Bound 1938

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

14,757

Exchange

NATUREN

LIBRARY MUS. COMP. ZOÖLOGY, CAMBRIDGE, MASS.

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

Jens Holmboe

1907

Fjerde række, 1ste aargang

(31te aargang)

Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

FEB 14 1938

14,757

Hefte 1—5 er redigeret af Jens Holmboe, hefte 6—12 af Carl Fred. Kolderup.

A/S John Griegs Bogtrykkeri

Indhold.

(„Mindre meddelelser" under stregen).

Zoologi og antropologi.

Side

Appelløf, A.: Udviklings og arvelighedsteorier i belysning af den nyere biologiske forskning (med 18 fig.) 166

A. B.: Lidt om østersen og de norske østerspoller (med 5 fig.)... 223

Dahl, Knut: Sildens skjæl som middel til studium af sildens alder (3 fig.)... 352

Grieg, James A.: Okapien (1 fig.) 241

s. g. Stikkelsbærdræberen... 28

Guldberg, G. A.: Om hvaldyrenes levevis, udbredning og fangst (med 3 fig.) 257

Jørgensen, E.: Om morild 77

Lie-Pettersen, O. J.: Papirhvepse (med 2 fig.) 18

— Vore trostearter 106, 144

— Aadselinsekter (med 3 fig.) 296

Nordgaard, O.: Om artenes alder 137

Reinhardt, Ludvig: Hønsenes herkomst 121

---

d.: En ny evne i dyreriget 382

d.: Levende kolibrier i Europa 320

O. J. L.-P.: En igle som snylter paa vandfugle 30

s.g.: Edderkopperne og de blomsterbesøgende insekter 31

En hai i et mastebaand 64

Daugaard Jensen: Bruges narhvalens stødtand som vaaben i parringstiden? 93

I. Z. K.: Stormsvalen 95

Kattenes forkjærlighed for visse planter 96

J. G.: Hvalernes legemstemperatur 125

Side
Hvorfor dyrene er lysere paa undersiden af kroppen 126
Bæveren 128
Maaken som trækfugl 128
F. V. H.: En hest med to tær paa høire forben 156
d: Fuglenes flyveevne 159
Strudsavl i Nordamerika 159
O. J. L.-P.: Sommerfuglelarvers farvetilpasning efter deres omgivelser 189
s.g.: Kjæmpeslangernes appetit 254
O. J. L.-P.: Blomster og insekter 255
Edderkopper, som kan forandre øinenes farve 384

Botanik.

Holmboe, Jens: „Flogrogn" og andre ikke snyltende blomsterplanter i kronen af norske løvtræer (med 1 fig.) 81
Thekla R. Resvoll: Vegetationen paa flyvesanden ved Røros (med 8 fig.) 321
M. B.: Kaneltræet (med 1 fig.) 139
— Sukkerrøret (med 1 fig.) 245
— Pepper (med 1 fig.) 281
— Muskatnødtræet (med 1 fig.) 376

s.g.: Stikkelsbærdræberen 28
J. H.: Cembrafuruen vildtvoksende i Norge? 189
— En slegtning af Victoria regia funden fossil i Rusland ... 191

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergværksdrift.

Bjørlykke: Istiden i Nordeuropa (med 3 fig.) 193
Kolderup, Carl Fred.: Vesuvs virksomhed vaaren 1906 (med 1 fig.) 57
— Efterdønninger efter det store jordskjælv den 23de oktober 1904 (med 1 planche) 182
— Havbundens afleiringer (med 3 fig.) 359
— Jordskjælvet den 29de juni 1907 (med 1 fig.) 371
Reusch, Hans: Fjeldstrøgenes alder (med 1 fig.) 220
— Store forskyvninger i jordskorpen (med 3 fig.) 289
Serbin: Merskum 117

Side
Øyen, P. A.: Norske bræers forandring 1906 92
J. H.: Om landets stigning i Østfinmarken 158
G. H.: Et lidet Syversrudfænomen 253
Kolderup, C. F.: The Geological Society of Londons hundredaarsfest 319

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Boye, P.: Udvinding af luftens kvælstof (med 4 fig.) 33
— Nyere fremskridt i den traadløse telegrafi (med 5 fig.) ... 270
— Billedtelegrafi (med 2 fig.)... 374
Gade, F. G.: Om ultramikroskopien (med 2 fig.) 129
Sollied, P. R.: Benzin og benzinoform 306

Hvorledes skal Fahrenheitsgrader omgjøres til Celsiusgrader ... 127
P. B.: Celler og krystaller 191
— Radioaktivitet 287

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Boye, P.: Arrhenius' teori om verdensudviklingen 211
Dal, Adolf: Et træk ved Sørlandets hydrografi (med 1 fig.) 277
Magnus, Hg.: Saltonsjøen (med 1 kart) 186
Olden, O. F.: Nyere norske nordlysundersøgelser (med 10 fig.) 65
Kaempffert, Waldemar: Hvad vi ved om planeten Mars (med 1 fig.) 310

Mira Ceti 32
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 32, 96, 160, 192, 256, 288, 320
Store havdyb i det indiske ocean 64
Sne 128
Skovens indflydelse paa vindhastigheden 320
Ny planet 320
Underjordisk forbindelse mellem Donau og Rhinens vasdrag... ... 382
P. B.: Æteren... 383
— Maanen og dens temperatur 384

Arkæologi.

Side

Brøgger, A. W.: Træk af Norges ældste bebyggelse (med 6 fig.) 1, 41

— Eoliterne (med 6 fig.) ... 338

Schetelig, H.: Nye fund af hytter og bosteder fra stenalderen 184

H. S.: En urokse dræbt af stenaldersjægere ... 158

Artikler af blandet indhold.

Holmboe, Jens: Carl v. Linné (med 2 portrætter) ... 97

Magnus, Hg.: Om overbefolkning ... 232

Reusch, Hans: Brev fra Kvittingsø... ... 369

Wille, N.: Frans Reinhold Kjellman (med portræt)... ... 161

De gamle ægypteres dyremumier... ... 30

J. G.: Belgica-ekspeditionen sommeren 1905 ... 92

Boganmeldelser.

Bjørlykke, K. O.: Om stenene og jordbunden ... 63

Kolderup, Carl Fred.: Die Labradorfelse des westlichen Norwegens ... 90

Müller, R.: Vildtet og jagten i Sydgrønland ... 91

Sørensen, H. L.: Norsk flora ... 154

Danmarks fauna ... 156

Mentz, A. og Ostenfeld, C. H.: Billeder af Nordens flora ... 251

Dansk ornithologisk forenings tidsskrift ... 252

Flora og Fauna ... 253

Høgbom, A. G.: Norrland ... 285

Driesmans, H.: Der Mensch der Urzeit ... 286, 318

4-23

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 1 31te aargang - 1907 Januar

INDHOLD

A. W. Brøgger: Træk af Norges ældste bebyggelse (med 5 fig.) 1
O. J. Lie-Pettersen: Papirhvepse (med 2 fig.) 18
„Stikkelsbærdræberen" 28
Mindre meddelelser. O. J. L.-P.: En igle, som snylter paa vandfugle. — De gamle ægypteres dyremumier. — Edderkopperne og de blomsterbesøgende insekter. — Mira Ceti. — Temperatur og nedbør i Norge i november, december og aaret 1906 30

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

⁘ NATUREN ⁘

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Træk af Norges ældste bebyggelse.

Af **A. W. Brøgger.**

I det herlige digt „Dei gamle fjell i syningom er altid eins å sjå“ har Ivar Aasen givet en folketro et skjønt, almengyldigt udtryk. Saa vakkert dette udtryk end er, lige saa godt ved vi jo alle, at det er bare et udslag af menneskeaandens elementære trang til at bo trygt paa sin jord, og at naturen selv er saa inderlig ligegyldig for denne tro. Vi kjender fra vor egen tid jordskjælvene fra Mont Pelée og San Francisco, og spørger vi geologerne, saa faar vi vide, at den jord vi bor paa er som en evig skiftende uro; om tusener af aar engang vil den langsomt kjøles og ligegyldig for menneskekultur og menneskeverk stivne til, bli ubeboelig, ødelægges og som led i noget andet maaske begynde fra nyt. Uforanderligheden blir det nok smaat bevendt med; og spørger vi geologerne lidt om denne krog af jorden vi kjender bedst, det vi kalder Norge, saa fortæller de os at det er nok ikke saa længe siden, at her saa anderledes ud, at der var en tid, hvor landet laa tynget af vældige ismasser, saa tykke som en 1000 meter paa sine steder, eller tre gange Holmenkollens høide. Denne tid, der kaldes istiden, har man beregnet at ligge ikke saa langt tilbage. De forskjellige tal svinger mellem 10 tusen og 30 tusen aar. Men hvis jorden er henimod 100 millioner aar gammel, som enkelte fysikere har beregnet den til, saa er jo selv 30000 aar en forsvindende liden del, bare en liden sceneforandring i det store skuespil. Og det er ikke mere end en 9 à 10000 aar siden havet stod op til omtrent 60 meter ved Kristiania, hvoraf vi altsaa kan skjønne, at i den tid laa det meste af det vi nu kalder Kristiania under vand. Landet har hævet sig siden den tid. Og spurgte vi lidt mere endda, saa vilde geologerne kunde fortælle os at dette er det mindste. Der laa engang en vældig vulkan i Kristianiafjordens centrum, omtrent der, hvor Tofteholmene nu ligger; og den sendte sine lavastraaler bort til Hol-

mestrandskysten, hvor de ligger i stivnede bænker den dag idag. Der har været sjø, hvor der nu er land. Der levede engang sydlige dyreformer i vort land, og til andre tider var her ubeboeligt for andre end mammuten og dens følge. Vi faar slaa af lidt paa vort haab om jordens uforanderlighed; intet er uforanderligt. Norge har skiftet som alt andet paa jorden. Og i denne skiften og uro staar menneskets historie som en for naturen liden, uvæsentlig del. Og dog er det vel den som interesserer os mest. Ikke alene menneskets fysisk-antropologiske udvikling fra dyreformerne, men ogsaa dets videre udvikling som talende, arbeidende, omforandrende, selvstændigt tænkende dyr. Ingen dyr har som mennesket grebet ind og forandret. Men vi skal ogsaa se, hvor afhængig af jordens skiften dette samme menneske har været. Dets udvikling har taget farve af jordskorpens forandringer. Det levede af, hvad jorden kunde byde paa de forskjellige steder, det var i et og alt afhængigt af, hvad jorden ligesom bestemte med hensyn til dets skjæbne.

Og ikke anderledes har det været i Norge. Saalænge her var is og kulde, uden striber af land, saalænge kunde ikke noget dyr bo her. Men da ismasserne var trukket væk, og landet laa aabent, da var der nok af plads, omend istiden havde ribbet det for det meste af dets løse terræn og lagt det af i Jylland og Nordsjøen, slig, saa det blev det nakne bergland vi kjender saa godt, med de mange procent fjeld og skog, og de faa procent dyrket og dyrkbar jord. Hvorledes mennesket kom ind i dette af isen hærjede land og dog fandt det beboeligt og udviklede sin særegne kultur, om det vil der i det følgende fortælles.

I.

Istiden danner i Europa saa at sige grænsen for menneskets optræden. Forud for den gaar i geologiens historiske system den saakaldte tertiærtid. Nyere forskninger beviser med tydelighed, at de laveste trin af menneskets udvikling maa være foregaaet i denne tid. Fundene fra Java etc. udfylder paa den smukkeste maade de huller, der har været i menneskets afstamningsrække.

Efter tertiærtiden kommer da istiden, som vi her skal dvæle lidt nærmere ved. Naar vi bruger benævnelsen „istiden", da er denne egentlig ikke korrekt; der har været flere istider eller isperioder i streng forstand, men som samlende udtryk for et uhyre langt tidsrum, hvor isbræer har dækket store dele af Europa og rykket frem og

tilbage, kan det godt bruges. Det er paavist at dette isdække, hvis tykkelse har været vældig, har ligget over hele Nord-Europa og dele af Mellem-Europa, og gjennem tidernes løb er der skeet nogle forandringer i dets omraade paa grund af veksling i klimatet. Efter den første store udbredelse trak isranden sig efterhaanden paa grund af mildere klima tilbage, gjennem lange, lange tider. Vi faar, hvad geologerne kalder en mellemistid (interglacialtid), hvori dyreliv og planteliv trives paa steder, hvor der før laa is. Atter kjøledes klimatet og isen rykkede paany frem, men denne gang ikke saa langt som før. Endnu engang optræder en mellemistid, og da isen for tredie gang rykkede frem, laa den hovedsagelig kun over de skandinaviske lande.

Mennesket har levet i Europa under istiden udenfor isranden. I det uhyre lange tidsrum, som de tre istider og mellemistider har varet, har det levet under ulige betingelser, langsomt og smaat udviklet visse forbedringer, uden dog nogensinde at naa en virkelig kultur. Vi kalder denne tid for den paleolitiske tid, og mennesket inden den for det paleolitiske menneske. I den første mellem-istid levede det i koldt klima i England, Frankrig, Sydtyskland etc., sammen med mammuten og tildannede grove flintstykker til en eneste, nogenlunde bestemt form. I en midlere tid, da klimatet ændredes, levede mennesket i Italien og Frankrige og naaede et vist kunstnerisk standpunkt i tildannelsen af kvindefigurer etc. Endelig i den sidste mellemistid blev klimatet atter koldere og tørrere; isranden trak sig længere fremover, men ikke destomindre levede nu mennesket meget talrigt i Tyskland, Schweiz, Frankrig, England; og det har efterladt sig merker, der tildels er noget af det interessanteste, der eies fra menneskets ældste historie. Tiden er karakteriseret ved rensdyrets optræden, og mennesket levede af rensdyret. Det tildannede det meste af sine redskaber og brugsgjenstande af renens horn og ben, det levede af dets kjød, klædte sig i dets skind, og endelig: dets fantasi levede paa renen, idet det udviklede en færdighed i at tegne paa rensdyrben og horn med motiver, udelukkende tagne fra dyreverdenen. De berømte rensdyrtegninger, der saa levende gjengiver datidens friske syn paa sine omgivelser, har vakt forbauselse overalt; og de beskjæftiger fremdeles videnskaben i lang tid.

Dette paleolitiske menneske levede i Europa paa en tid, da Norden endnu var isdækket og ubeboeligt. I rensdyrtiden trak iskappen sig langsomt tilbage. Dens uhyre vegt havde i Skandinavien bevirket en

sænkning af landet. Da den nu efterhaanden svandt ind for det mildere klima, begyndte landet atter at stige. Planter og dyr fra Mellem Europa drog nordover med isranden og gjorde sit langsomme indtog i Norden. Landet steg jevnt og stigningen fik først sin afslutning, da der var landbro mellem Jylland—Sjælland—Skåne, saaledes at Østersjøen var en indsjø. Paa denne tid var birk og senere furu og ek almindelig i Skandinaviens sydligere dele. Tiuren og rensdyret levede nu i de samme landskaber. Vi kalder denne tid for ancylustiden eller bedre den baltiske indsjøtid, da Østersjøen var afstængt; og vort kjendskab til dens flora og fauna og geologiske forhold skylder vi torvmyrforskningen (Japetus Steenstrup, Andersson), molluskstudiet og geologien (Munthe, De Geer, Brøgger o. s. v.) Efter den fulgte en sænkning af det sydlige og østlige Skandinavien, mens de nordlige dele fremdeles hævedes. Denne tid blev en varmetid for Skandinavien. Klimatet blev mildere og mildere og endte med et maksimum af 2° celsius varmere sommertemperatur end nutildags. Eken er det vigtigste træ og til Danmark idetmindste er bøken kommet. I den næstfølgende tid, den vi bedst kan karakterisere som den yngre stenalder og bronzealderen, afsluttedes hævningen og klimatet ændredes hen til dets nuværende art.

Denne geologiske, faunistisk-klimatologiske række af perioder, har i virkeligheden dannet det grundlag ud fra hvilket man nu kan forstaa menneskets ældste historie i Skandinavien og særskilt i Norge. For at faa en oversigt her, vil en tabel gjøre nytte:

Geologisk	Faunistisk-klimatologisk	Arkeologisk
Istid i Europa.	Vekslende interglacialtider.	Paleolitisk.
Baltisk indsjøtid, ancylustid i Norden. Landbro Jylland—Skaane.	Mildere klima omtrent som det nuværende. Birk, asp, furu. Ren, elg, tiur.	Begyndende stenalder i Danmark. Benkultur.
Littorinatid. Sænkning og hævning i Danmark—Sverige. Hævning i Norge (tapestid).	2° C. mildere sommertemperatur end nu. Ek, lind, løn. Urokse, raadyr, vildsvin, kronhjort etc.	Danske kjøkkenmøddinger og norske Nøstvetbopladse.
Hævningens afslutning. Ny tid.	Ek, bøk, gran i Norge og Sverige. Aftagende temperatur.	Yngre stenalder og bronzealder i Norden.

Vi ser her hvorledes geologi, zoologi og botanik har arbeidet sammen med arkeologi, for at komme til et resultat; og det vil fremgaa lidt klarere nedenfor, hvorledes et saadant samarbeide er opnaaet.

Jeg skal nu lidt nærmere gaa ind paa arkeologiens befatning med disse ting, for at komme til hovedspørgsmaalet, Norges ældste bebyggelse.

Det er jo allerede af de geologiske kjendsgjerninger klart, at mennesket ikke kunde leve i Norden i den paleolitiske tid, da det hele land dengang var dækket af is. Saasnart isdækket af visse grunde begyndte at svinde ind og trække sig tilbage, saasnart landet blev isfrit, begyndte vegetationen og dyrelivet at vandre efter. Landet hævede sig — vel formodentlig for en del fordi det svære istryk efterhaanden svandt — og landbroen dannedes mellem Jylland og Skåne, der gjorde Østersjøen til den store baltiske indsjø. Vi er hermed kommet til det afsnit, hvor der staar: begyndende stenalder i Danmark. Vi skal erindre os, at denne tids klima har været omtrent som det nuværende. Furuen og birken voksede i Danmark og tiuren og geirfuglen levede i furuskogene. Man troede længe, at kjøkkenmøddingerne skrev sig fra denne tid. Men deri har man nu ændret anskuelse. Som jeg straks skal omtale, er det nu paavist, at kjøkkenmøddingerne tilhører den næste periode, eketiden. Men nu har man nylig gjort fund i Danmark, der viser, at mennesket er endnu ældre end kjøkkenmøddingerne her. Det levede allerede i furuperioden, samtidig med renen baade i Danmark og i Skåne, og tildannede dengang sine redskaber for største delen af ben og træ. Det kjendte endnu ikke den industri at lave lerkar. Det levede ofte paa flaader ved sjøer.

Nu steg temperaturen langsomt. Det mildnedes i Norden, varmere og varmere blev det og landbroen mellem Jylland og Skåne sank langsomt i hav og i Norge hævedes landet med sterke skridt. Endnu før sænkningen i Danmark var ophørt, dannedes de første danske kjøkkenmøddinger.[1]) Disse merkelige og videnom berømte kulturlevninger er af en saa stor betydning, at der er grund til at dvæle lidt nærmere ved dem.

De blev „opdaget" for ikke mere end 50 aar siden. Man kjendte dem nok før, men geologerne holdt dem for naturlige stranddannelser,

[1]) Prof. Dr. E. Warming har i „Den danske planteverdens historie siden istiden" som det synes mig med fuld ret protesteret mod den nye betegnelse affaldsdynger som lidet pietetsfuld. Det er utvilsomt, at man i den videnskabelige verden best kjender ordet kjokkenmoddinger, og ligeledes at det ikke er heldigt saaledes at skifte navne.

indtil den berømte zoolog Japetus Steenstrup og den ikke mindre berømte arkeolog Worsaae samtidig, begge af sine egne forskninger, kom til at de maatte være rester efter gammel menneskelig beboelse.

Som det sees af fig. 1 bestaar en kjøkkenmødding for den væsent-

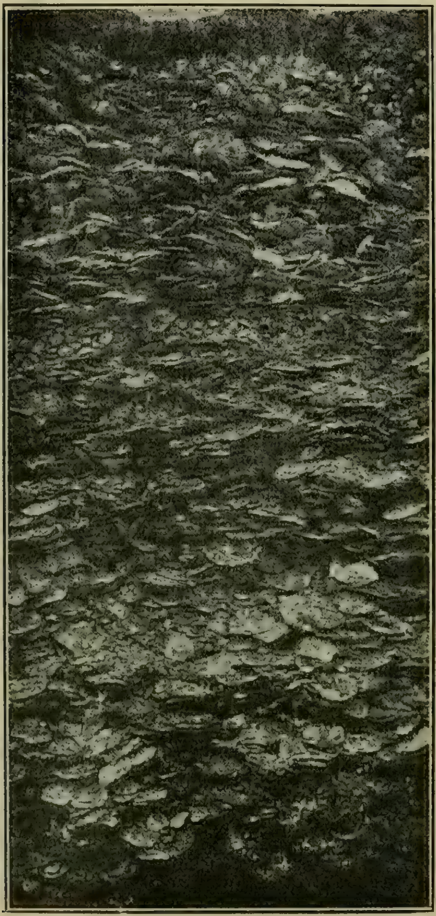


Fig. 1. Kulturlag fra kjøkkenmødding i Danmark.

ligste del af skaller af østers, hjertemusling, blaamuslinger, o. s. v., hvorimellem der ligger spredt mængder af fiskeben (flyndre, torsk, aal, sild etc.), mængder af fugleknokler (ænder, gjæs, svaner o. s. v.), knokler af pattedyr (hjort, raadyr, vildsvin, ræv, bjørn, ulv etc.) og endelig af affald efter flintfabrikationen, som den i stor maalestok blev drevet paa bostedet. Videre har man paa selve bostedet fundet mas-

ser af trækulrester efter den ild, menneskene har varmet sig ved og stundom ristet sin føde ved. Disse trækulrester viser sig at være noget af det vigtigste ved det fundne. Det viser sig nemlig, at eken er i afgjort majoritet; dernæst kommer birk, alm, asp, hassel, pil, ask; ingen naaletrær og ikke bøk.

Vi skal straks komme til redskabernes art og klasse, men forinden dette arkeologiske spørgsmaal behandles, vil jeg med nogle ord pege paa, hvorledes man tyder disse dyre- og planterester og faar dem til at stemme sammen med de geologiske kjendsgjerninger. Japetus Steenstrup havde vist ved sine klassiske torvmyrundersøgelser, at siden istiden kunde landets historie deles i (fire) tre perioder, der betegnede klimatiske vekslinger. Han fandt, at birken var vandret ind først, saa furuen og dernæst eken og endelig bøken. Disse tre perioder betegner en klimatveksling, idet birk og furu jo hører hjemme i koldere egne end ek og særlig bøk. Naar der nu paa bopladserne i Danmark ved gjentagne og utallige undersøgelser er fundet størst procent ek, ingen naaletrær og ingen bøk, da har man lov til at slutte, at bopladserne hører hjemme i eketid. Heraf følger nu en stor række af slutninger, der bliver bekræftede ved det øvrige materiale af dyreknokler etc. Med hensyn til dette gjælder saaledes i sin almindelighed hvad den bedste kjender af disse forhold, den danske zoolog Herluf Winge, siger: „Dyngernes vilde fugle hørte altsaa mest hjemme paa strand, ved indsjø eller i skov; intet eller saa godt som intet dyr er fundet, der hører til paa mark eller aabent land, ingen trappe eller agerhøne, næsten ingen hare. De fleste af dyngernes arter var her eller i nærheden aaret rundt; adskillige af fuglene har vist især været her om vinteren; men kun pibesvanen tør regnes for en udpræget vinterfugl; udprægede sommergjæster var kun hvepsevaagen og vist pelikanen. Sin væsentligste tilslutning havde stenalderens hvirveldyrfauna, og da især de stedbundne landpattedyrs kreds, til det sydlige Mellem-Europa; af landpattedyrene var der forholdsvis mange, der i Danmark og Syd-Sverig havde en del af nordgrænsen for deres udbredelse; men ikke et eneste landpattedyr er der fundet, der er hjemmehørende særlig i Europas kolde lande, ingen fjeldræv eller jerv, intet rensdyr.“ Vi kommer saaledes op i en fauna, der ganske stemmer med et mildt klima som eken maa have det for at danne skov. Og endelig kan det bemerkes, at molluskfaunaen fortæller om det samme, om et saltholdigt sjøvand, der mere kan lignes med de moderne aabne Atlanterhavskyster.

Det er saaledes paa det rene af disse dyrelevninger og det hele milieu af former, hvori mennesket dengang levede, at klimatet har været omtrent 2° mildere i sommertiden end det nuværende. Geologisk er forholdet det, at man paa enkelte, særdeles heldigt beliggende bopladse har fundet, at bopladsens dannelse er foregaaet i tiden nærmest før og under maksimum af sænkning i Danmark—Sverige. Man erindrer, at der ovenfor taltes om, at der omtrent samtidig med furuperioden (se tabellen p. 4) havde eksisteret en landbro fra Jylland til Skaane, der havde afstængt Østersjøen. I den kommende periode (eketid), netop den, hvori affaldsdyngerne er afsat, sænkedes landet langsomt i Danmark—Sverige, forskjelligt paa de forskjellige steder. Og det er altsaa ved maksimum af denne sænkning at affaldsdyngerne er dannede. Der gives kjendte navne for disse fænomener, som skal nævnes, fordi de har spillet og spiller en stor rolle for det geologiske studium af disse tider. Man kalder den baltiske indsjøtid for ancylustid efter en liden ferskvandsmusling, Ancylus fluviatilis, Müll., og den følgende tid for littorinatiden efter en sneglkystform, der lever hos os den dag idag, Littorina littorea, Linn. Vi ser saaledes at vi efterhaanden har identificeret de respektive perioder: 1) birk- og furuperiode, 2) ekeperiode og 3) bøkeperiode med 1) ancylustid (baltisk indsjøtid), 2) littorinatid (ogsaa kaldet tapestid), 3) recent tid, og endelig med de arkeologiske perioder, 1) neolitisk benkultur, 2) kjøkkenmøddinger og 3) yngre stenalder etc. Heraf vil vi nu efterhaanden ad mange sideveie kunne danne os et fuldstændigt billede af de skiftende tiders særlige beskaffenhed. Vi kan rekonstruere dyre- og planteverdenen, vi kan reproducere i tanken omgivelserne hos de mennesker, hvis liv det er vor opgave at studere.

Kjøkkenmøddingernes mennesker og deres kultur skal ikke her nærmere tales om, da der vil blive anledning hertil nedenfor ved behandlingen af de norske bopladse. Der skal kun berøres de vigtigste forhold, der har spillet en rolle ved studiet af forholdet mellem dansk og norsk ældre stenalder. Det materiale af daglige redskaber og brugsgjenstande, der er fundet paa de danske bopladse, er ikke hverken særlig rigt eller særlig skiftende. Befolkningens hovedmateriale har været flinten, den bergart, der bedst af alle lader sig tildanne til skjærende og huggende redskaber. Paa bopladserne findes i tusener og atter tusener stykker, affald efter flintfabrikationen, som har

foregaaet paa selve bostedet. Kun faa i forhold hertil er de brudstykker af færdige redskaber, der er bleven liggende igjen, og selvfølgelig endnu færre er de hele, ikke ødelagte huggeredskaber. Det vigtigste og uden sammenligning mest karakteristiske redskab er skivespalteren (fig. 2), brugt som øks, skjæftet, og fundet i tusenvis i Danmark, i hundreder i Sverige, mens den i Norge er sjeldnere. Dens navn er givet den af den eiendommelige maade, hvorpaa den er tildannet. Af et passende flintestykke huggede man ud et emne saaledes, at den ene flade spaltedes ud i et hug (skivefladen).

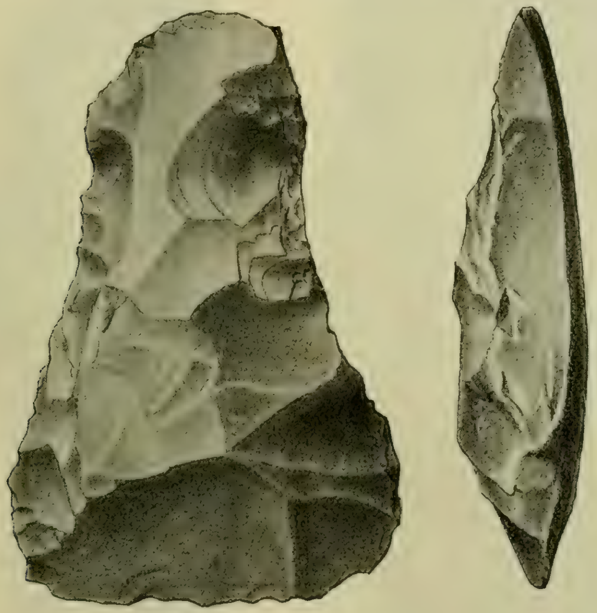


Fig. 2. Skivespalter af flint.

Eggen frembragtes saa ved et nyt, vel ført hug fra den anden side. Dette mesterskab, at danne en saa skarp eg i to slag, maa betegnes som et ganske overordentlig udviklet stadium af flinthuggerkunsten; dette konstante forhold vender tilbage ved alle de tusener af flintespaltere, og det er derfor, at arkeologien bruger dette redskab som en ledetype, ganske som paleontologien bruger f. eks. en forstening til at bestemme den specifike alder paa et bestemt lag. Naar man altsaa finder en spalter i et bopladslag (et kulturlag), vil man dermed have bestemt lagets arkeologiske alder.

Der forbigaaes her den mængde af hjortetaksøkse, af tilhugger-

redskaber baade af sten og horn, af knive, jagtpile, knusestene o. s. v. fra kjøkkenmøddinger, og der skal kun nævnes den specielle form af økser, der ved siden af flintespalteren spiller en hovedrolle, nemlig økser i flint, som fig. 3. Disse, der er huggede rundt om, og hvor

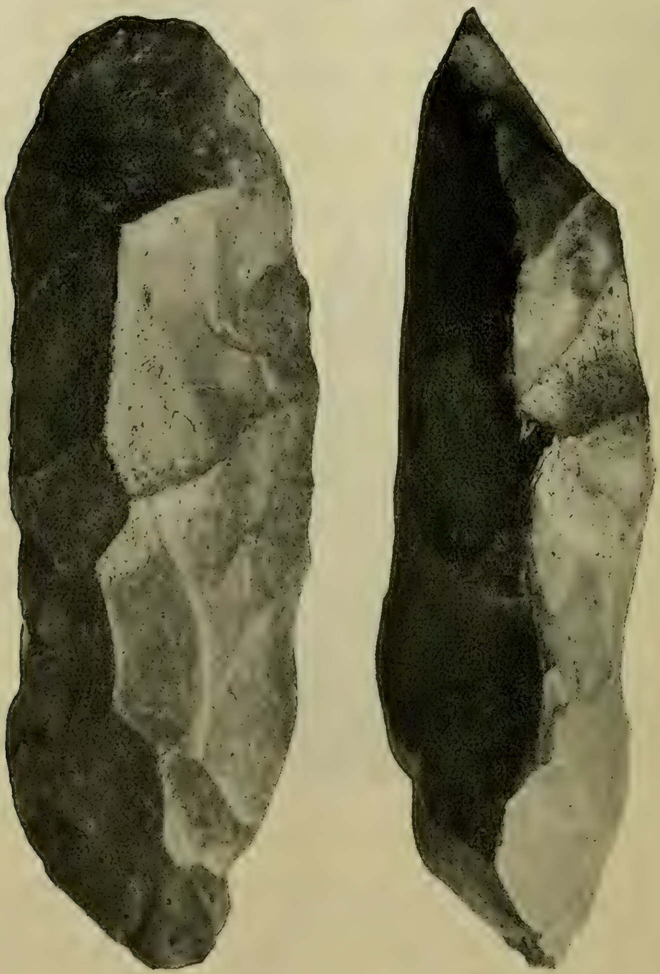


Fig. 3. Øks af flint af kjøkkenmøddingtype.

eggen saaledes kan være fremstillet ved mange flere slag end to, er ogsaa meget karakteristiske og bruges derfor delvis som ledetype. Den faar stor betydning som sammenligningsgrundlag for norske økser, saaledes som det skal omtales nedenfor. Lad os saa til slut nævne, at kjøkkenmøddingernes mennesker kjendte hunden, at de sandsynligvis ikke var ubekjendt med den kunst at slibe stene, men

ikke gjorde brug af den, da flinteggen er ligesaa god usleben som sleben, saa er hermed givet træk af deres kulturindhold, der vil blive uddybet nedenfor ved skildringen af de norske bopladse.

II.

Efter denne korte, paa anerkjendte resultater byggede fremstilling af menneskets ældste historie i sydskandinaviske egne, skal der nu lidt udførligere gaaes ind paa menneskets første tider i Norge, det milieu, hvori det levede, den kultur det eiede og grundlaget for dets videre udvikling.

Det nævntes ovenfor, at Skandinavien blev isfrit først under ancylustid, og at hermed betingelserne for liv atter var blevet gunstige. Vi vil nu af de geologiske, plantegeografiske og arkeologiske kjendsgjerninger bygge op vor viden om menneskets historie, og begynder derfor med de geologiske forhold, fordi disse delvis har dannet grundlaget for det videre studium.

Norge har, siden ismasserne dækkede dets overflade, saagodtsom uafbrudt hævet sig af havet. Overalt naaede ved ancylustidens begyndelse havet høiere op end nu, og stigningen har gjennemsnitlig beløbet sig til mellem 1 og 2.8 meter pr. aarhundrede. Klimatet var tildels endnu noksaa ugunstigt, og landets vegetation og dyreliv i sin vorden. Relieffet var udformet af isbræerne i istiden, grus og løst terræn var skuffet væk og lagt af i den norske rende og i nordligste Jylland, samt Lister og Jæderen, ellers var udseendet det vi kjender nu: skuret og feiet rent af isen, afrundede aaser og V-formede dale; kun i de midtre dele af landet var Jotunheimens nunatakformer endnu bevarede som spidse, skarpe tinder. Under den stigende temperatur blev nu dette land befolket af skoge, planter, dyr og mennesker, udseendet ændredes og skiftede langsomt, og, som det skal vises, i samme rækkefølge som vi fandt det for Danmarks vedkommende.

For geologien har de ler- og grusafsætninger, der i saa rigt maal blev til i istiden, dannet grundlaget for studiet af hævningen. Der er flere, der har arbeidet hermed, Kjerulf, Brøgger, Øyen, Rekstad og dr. Hansen. Men særlig professor Brøggers to arbeider „De senglaciale og postglaciale nivaaforandringer" (1900—1901) og „Strandlinjens beliggenhed under stenaldren" (1905) er det, der har dannet det væsentligste grundlag som de banebrydende arbeider. Elvene afsætter som bekjendt paa sin vei mod havet først

sit grovere materiale og efterhaanden det finere; særlig ved mundingen i havet er afleiringerne af størst betydning, da der her tillige findes dyreliv, hvis anorganiske rester oftere findes indlagrede i sanden og under den i leret. Det er gjennem studiet af disse lerlag og skjælbanker, at geologien efterhaanden har klarlagt i detalj disse dele af vort lands historie. Det er ikke her meningen at gaa ind paa forudsætningerne for dette studium. Det er kun dets resultater vi skal kjende.

Fra ancylustiden i Norge findes vistnok en hel del afleiringer, der imidlertid her har mindre betydning at kjende. Derimod er afleiringerne fra den efterfølgende littorinatid særdeles vigtige. Gjennem studiet af disse er det nemlig at professor Brøgger har kunnet fastslaa, at under denne tid har hele Kristianiafeltet ligget mellem 70—45 m. lavere end den nuværende havstand, at m. a. o. i den tid kjøkkenmøddingerne i Danmark og Sverige afsattes, og mens temperaturen var mildere end nutildags, laa landet ved Kristianiafeltet mellem 70—45 m. lavere end den nuværende vandstand. Og ved studiet af bankernes og lerafsætningernes fauna, er det blevet klart, at sommertemperaturen har været omtrent 2—3° mildere end nutildags. Det er da troligt, at dyreliv og planteliv har fulgt efter i samme forhold, og at vi i det hele taget burde vente at gjenfinde den samme rækkefølge som vi fandt i Danmark. I det væsentlige er ogsaa dette tilfældet, men det er at merke, at vi her ikke har at støtte os til et paa langt nær saa fuldstændigt materiale som det danske. Med hensyn til planternes historie er der forskjellige opfatninger i detaljer. Men i hovedtrækkene er der enighed om, at der efter den sidste nedisning først er indvandret arktiske plantefølger i landet, om de nu er kommet fra Østsibirien eller sydfra. Dernæst er birken og furuen, eken og bøken, ganske som i Danmark—Sverige, vandret ind i den nævnte rækkefølge (Holmboe o. a.). Det gjælder nu her at forsøge — paa samme maade som i Danmark — at undersøge i hvilket forhold de arkeologiske perioder staar til disse kjendsgjerninger.

Stenaldersmaterialet fra Norge var i længere tid ikke meget paaagtet. Det samler sig om to store grupper, nemlig de fund, der er gjort paa samlede bopladser, og de, der ikke skriver sig herfra: enkeltfundene. Allerede professor Rygh var opmerksom paa at bopladsfundene havde en helt anden karakter end de øvrige fund, men der

blev ikke anledning til at slutte meget heraf, da fundene egentlig først i 90-aarene begyndte at antage et større omfang. Det første, der kom ind, var fra en liden plads Sjøskogen under Nøstvet i Akershus amt, lige op for sydenden af Bundefjorden ved Kristiania. Det gjordes i 1879 og siden fandtes med mellemrum lignende fund fra Smaalenene, Jarlsberg etc., i det hele taget omkring fjorden. Det var dr. Hansen, der først fremhævede at disse fundpladse lod sig bringe i overensstemmelse med stigningsforholdene i landet, idet de sandsynligvis skrev sig fra et bestemt havnivaa. Det er dr. Hansens fortjeneste, at han havde fundet ud, at bopladsene lod sig referere til et bestemt strandlinjenivaa, der efter hans opfatning var samtidig med yngre stenalder i Danmark—Norge. Det er imidlertid først ved professor Brøggers nøiagtige studier over faunaens vekslinger i lerlag og skjælbanker, og ved hans geologisk-arkeologiske studier, at der er kommet klarhed over bopladsernes virkelige stilling.

Ved at følge fundene fra Smaalenene, ind i Akershus, rundt Kristianiafjorden og ned i Jarlsberg og endnu videre, er det lykkedes professor Brøgger at vise, at Nøstvetbopladserne, som vi vil kalde dem, ligger ved et nivaa, der ganske svarer til littorinasænkningens maksimum i Syd-Sverige—Danmark, eller med andre ord, at Nøstvetbopladserne maa være afsat paa samme tid som kjøkkenmøddingerne i Danmark. Dette nivaa er ved Kristiania omtrent 69—70 meter, ved Kristianiafjordens ydre dele omtrent 41—42 meter. Det angiver, ifølge sit forhold til lerlag og skjælbanker, at Nøstvetbopladserne er samtidige med kjøkkenmøddingerne.

Geologien har herved skjænket arkeologien en tidsregning, som professor Brøgger har søgt at specificere videre, og hvortil ogsaa forfatteren har givet bidrag i det vaaren 1906 udkomne „Studier over Norges stenalder". Det er herved bragt paa det rene, at Norges stenalder kan deles i to hovedperioder, ganske som Danmark—Sveriges, en ældre stenalder, der er samtidig med kjøkkenmøddingernes tid (dansk ældre stenalder) og hvorfra Nøstvetbopladserne stammer; en yngre stenalder, samtidig med Danmark—Sveriges store stengraves tid, hvorfra alle norske enkeltfundne yngre sager stammer. Det vil da være af interesse at omtale lidt nærmere Nøstvetbopladsernes beskaffenhed.

Siden den første sending af stensager fra Nøstvet kom ind til uni-

versitetets oldsagssamling, er findestedernes antal forøget, saaledes at vi nu kjender bopladser fra Raade, Spydeberg og Askim i Smaalenene, fra Oppegaard i Akershus, fra Sande i Jarlsberg etc. Jo længere vi kommer nedover kysten fra Kristiania—Kristianssand S., des merkeligere blir det, at bopladserne forsvinder, og vi gjenfinder først en paa Lister, der har samme karakter. Alle de jæderske boppladse og de vestlandske tillige er af en anden karakter. Vi kan ialfald ikke uden videre kalde dem Nøstvetboppladse. Det samme er tilfældet med bopladserne fra det trondhjemske og fra det sydlige Nordland. Der skal lægges merke til, at ingen Nøstvetbopladser findes i det indre af landet. Udelukkende ved kysten er det, at man har fundet dem, og i en høide over havet, der formelig tilfredsstiller en lovs regelmæssighed.

Hvad er nu en boplads? Hvad forstaar vi ved en boplads i arkeologisk forstand? Overalt hvor mennesket bor, der efterlader det sig tydelige spor af sin virksomhed. Der kan nævnes grundplaner efter gamle huse, affald i gader og stræder, forladte veie o. s. v. I stenalderen var bostederne ikke alene opholdssted for mennesket, men de var tillige verksted og stedet, hvor alt affald baade efter maaltider og efter arbeidsvirksomhed fik lov at brede sig ganske uforstyrret. Det er stenaldersmenneskets affald, der er grundlaget for bostederne, som vi finder dem nu, og derigjennem indirekte blir grundlaget for vor viden om datidens liv. I tidernes løb hobede der sig op et lag af stenaffald, af dyreben og dyrelevninger, af itubrudte redskaber, af levninger efter gamle ildsteder, kanske ogsaa efter hytter; og alt dette kittedes gjennem tiderne sammen; det organiske blev gjerne destrueret paa de norske boppladse, og resterne er i det høieste lidt federe jord omkring stenaffaldet. Saaledes opstaar et kulturlag (fig. 1), der udpræger sig i den omkringliggende jord. Hvor der som i Danmark er fuldt af organiske rester (østers etc.) vil man jo i ganske anden grad have anledning til at studere det liv menneskene førte, end ved de norske boppladse, hvor de særlige omstændigheder har bevirket, at intet er bevaret af det menneskene levede af og nærede sig med. Vi faar ingen fyldige oplysninger om dette. Vi maa holde os til analogien med de danske dynger.

Det er ogsaa meget sparsomt det man finder paa Nøstvetbopladserne. Der er ikke mangfoldige forskjellige former af redskaber; ikke jagtpilen eller lansen af træ, ikke buen, hvormed pilen blev skudt mod

de vilde dyr, ikke køllen, hvormed man dræbte dyr og mennesker i nærkamp, ikke den baad, hvori stenaldersmanden satte sine garn og

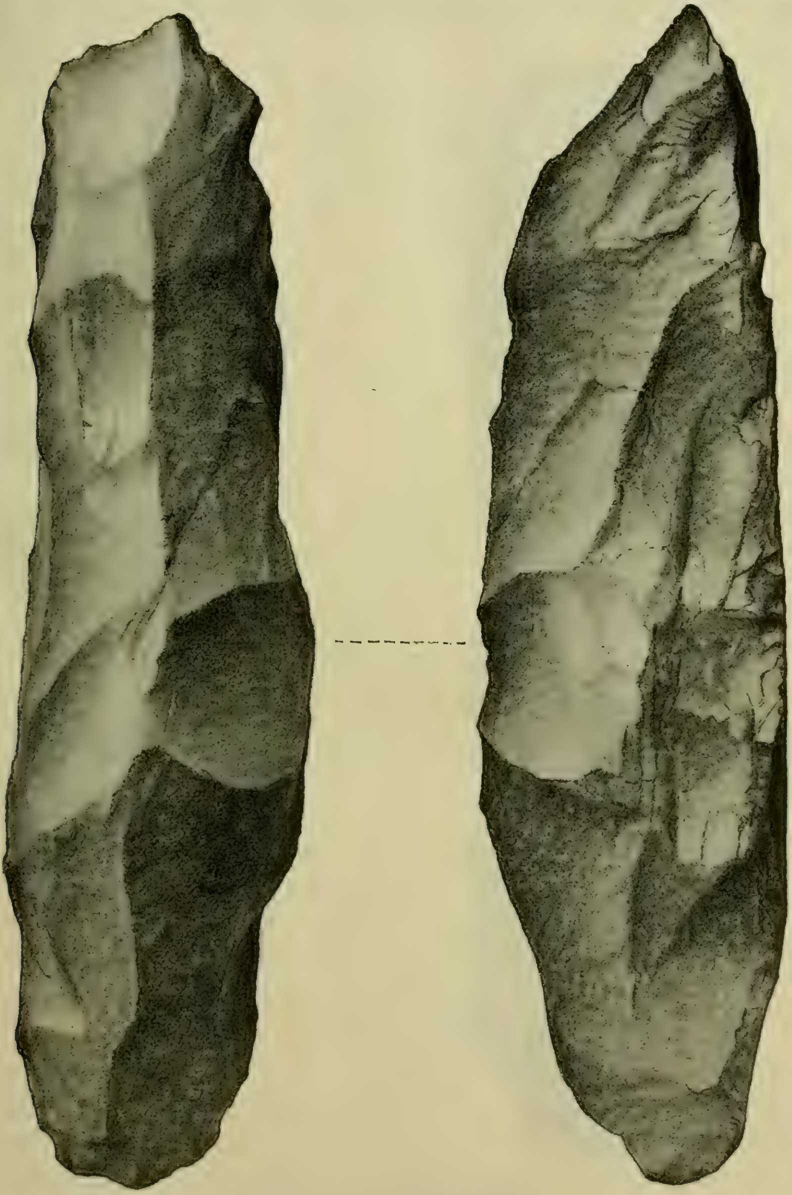


Fig. 4. Øx af Nøstvettype.

fiskede dybvandsfiske, ikke redskaberne ved denne fangst, ei heller hans skindfeld, der i de kjølige vintre kunde dække hans legeme. Vi finder ikke end resterne efter hans primitive bygningskunst, hytten

af fletverk med lerklining, ikke hans tarvelige smykker eller prydelserne ved hans primitive fest. Intet af alt dette og meget mere, der kunde lyse op i det mørke, der hviler over de første nordmænds

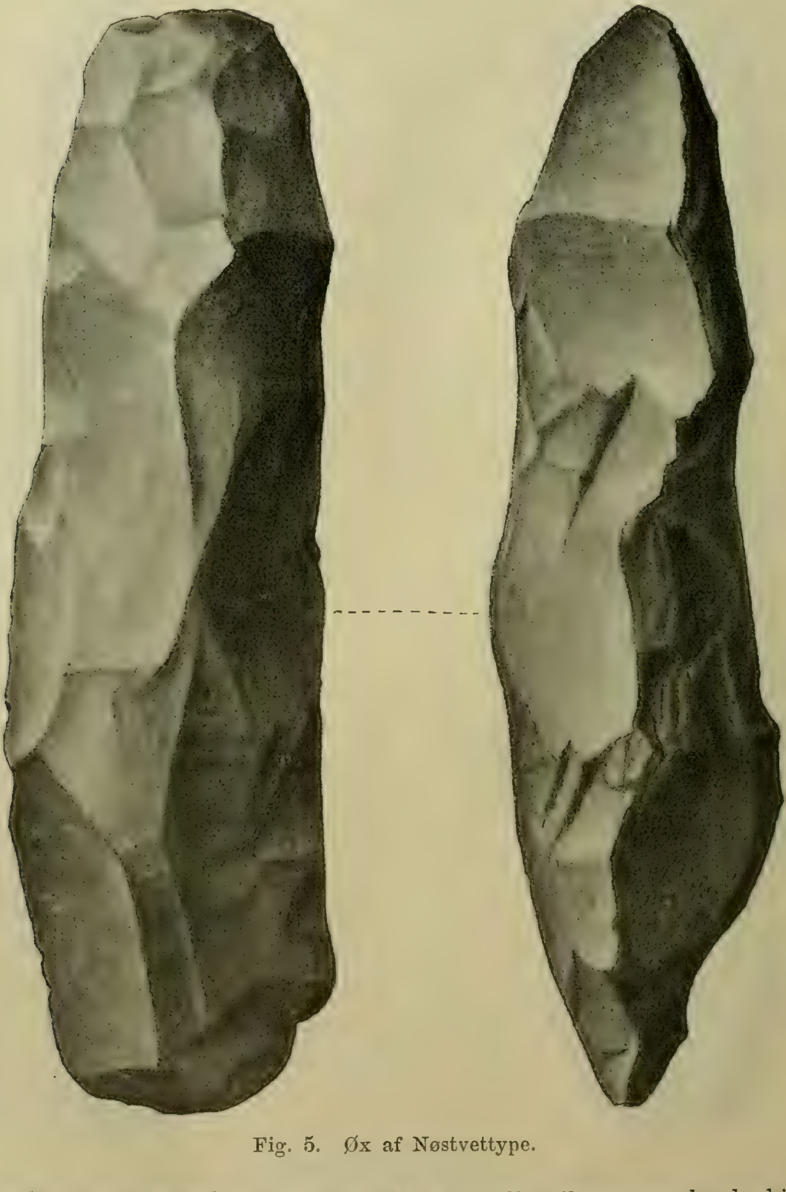


Fig. 5. Øx af Nøstvettype.

daglige liv og færden, intet, der kan give liv til et nogenlunde billede, — intet heraf finder vi. Praktisk talt finder vi kun et: s t e n e n, den uforgjængelige sten. Saasnart stenaldersmanden har lavet sig et

redskab af sten, saa snart finder vi resterne heraf, og derfor er det vi egentlig kjender kun dette: øksen (fig. 4 og 5), pilespidsen, flekkekniven og tilhuggerstenen. Kun det af sten er bevaret fra dette urmenneskes liv; men det skal indrømmes, at det giver et ikke uvigtigt bidrag til forstaaelsen af hans liv.

Øksen er det, der er fundet i størst mængde paa bopladserne. Vi kjender den i henved et tusen stykker fra Kristianiafeltet. Om man kaster et blik paa de vedføiede figurer vil ligheden med øksen fra kjøkkenmøddingerne være iøinefaldende. (Man sammenligne fig. 3 og fig. 5.) Forskjellen er kun den, at Nøstvetøksen er tildannet af anden sten end flint. De danske økser er lavede af flint, hvorpaa der var rig tilgang i Danmarks jord. De norske økser er lavede af andre bergarter, hovedsagelig haarde, tætte bergarter, der ved slag reagerer tilnærmelsesvis ligesaa godt som flinten. Jeg har i et lidet skrift (Øxer af Nøstvettypen, 1905) forsøgt at vise, at den teknik, som er anvendt ved tildannelsen af de norske økser, kun er en overførelse fra flintekniken paa anden sten, og at man skridt for skridt kan sammenligne flintøkserne fra Danmark med de norske Nøstvetøkser og finde, at de i hvert led stemmer overens med hinanden. Dette bekræfter jo, at Nøstvetbopladserne er samtidige med de danske kjøkkenmøddinger. Aarsagen til at de norske økser ikke er af flint, hvad man jo skulde vente, er helt naturligt den, at flint ikke findes naturligt forekommende i Norge, undtagen paa Jæderen. Den norske stenaldersmand kom til landet med kjendskab til flinthugning og vant til at hugge sin spalter og sin flintøks. Her i landet fandt han imidlertid snart, at det lille gran flint han ved ihærdig søgning kunde finde, ikke paa nogen maade kunde tilfredsstille hans forbrug. Og saa begyndte han at søge op andre bergarter. Og her viser det sig, som jeg paaviste, at han med omhu har valgt de haardeste han kunde finde, og særlig saadanne som reagerede mest mulig som flinten. Og denne sten har det været h a n s kunst at bearbeide; og heri har han naaet en høide, som kun kan vække beundring. At beregne den sten, der ikke som flinten havde et bestemt og distinkt brud, men som ofte slog sig paa steder, hvor den ikke skulde, det blev hans kunst, Saafremt imidlertid øksen skulde bruges til eggverktøi, viste det sig snart, at en blot og bar tilhuggen sten-egg ikke havde samme kraft som en tilsvarende flintegg. Og saaledes kom han til at s l i b e eggen; herved gjorde han visselig ikke nogen særskilt opfindelse. Det er troligt, at den kunst at slibe, d. v. s.

gnide sten mod sten, senere med brug af vand og sand, er meget ældre end de ældste Nøstvetbopladse.

Den nøie sammenhæng mellem de danske kjøkkenmøddinger og de norske Nøstvetbopladse skulde naturlig forudsætte, at vi ogsaa paa Nøstvetbopladserne skulde finde spalteren, enten i sten eller i flint. Saa er ogsaa tilfældet; men der er herved at merke, at spalteren overhovedet meget sjelden findes paa norsk grund. Dette er imidlertid intet eiendommelig og afsvækker selvfølgelig ikke paa nogen maade beviset for samtidighed. Forklaringen ligger ogsaa her i de naturlige forhold. Spaltereggen forudsætter flint. Tilgangen paa flint har i Norge ikke været saaledes, at den paa nogensomhelst maade har kunnet fylde behovet for redskaber. Og saaledes er det gaaet til, at spalteren ligesom forsvinder i norsk stenalder. Nøstvetøksen i hornfels blir dominerende.

Foruden øksen og spalteren findes pilespidsen af flint og „flekken", d. v. s. kniven af baade flint og anden sten. Nævnes saa tilslut den ovale strandsten af en næves størrelse, som har været brugt til at hugge stenen med, og endelig slibestenen af rød sandsten, saa har vi hermed redskabsforraadet af sten fra bopladserne. Alt det, som en gang udfyldte disse tørre former, alt af træ og ben o. s v., alt det er svundet ind og ødelagt i tidernes løb af det rindende vand og de kemiske processer, der følger med. Vil vi forsøge at trænge ind i dette ældste norske folks liv, kan vi imidlertid ikke blive staaende ved dette. Vi maa bane os en langsom vei gjennem sammenligninger og analogier, for tilsist at kunne give et nogenlunde paalideligt helhedsbillede. Det er dette, der i al korthed skal forsøges i næste afsnit.

(Fortsættes).

Papirhvepse.

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

Mens menneskene først meget sent lærte at tilvirke papiret, har naturen forlængst frembragt dette stof og det i en form, som kommer visse sorter af det menneskelige kunstprodukt temmelig nær, saavel med hensyn til dets kemiske sammensætning som i sin almindelige konsistens. Hvepsene — det vil sige enkelte slegter af dem — har nemlig gjennem umaalelige tidsrum benyttet det som byggemateriale

ved opførelsen af sine eiendommelige, kunstfærdigt byggede reder. I erkjendelsen af, at hvepsene saaledes har været papirfabrikationens forløbere, ophængte ogsaa en papirfabrikant paa Wiener-verdensudstillingen i 1873 en hvepserede over sine udstillede fabrikata, hvorved han formentlig har tilsigtet at fremhæve sin egen vares store fortrin fremfor de seksbenede urproducenters primitive naturprodukt.

Alene det her fremhævede faktum skulde berettige disse insekter til en vis opmerksomhed fra menneskets side, men ogsaa i andre henseender frembyder hvepsenes biologi saa meget af almindelig interesse, at en omtale af dem her maaske ikke vil være uvelkommen.

Papirhvepsene omfatter flere slegter, hvoraf vi dog her kun skal omtale en enkelt, nemlig den af de zoologiske forfattere ialmindelighed med navnet V e s p a betegnede, der omfatter vore almindelige egentlige hvepsearter.

Paa den skandinaviske halvø forekommer, saavidt vi nu ved, 8 arter, af hvilke en oprindelig er beskrevet fra Norge af den bekjendte entomolog J. C. F a b r i c i u s, som gav den navnet „den norske hveps“ (Vespa norvegica).

Den største af vore — og tillige Mellemeuropas — arter er den anseelige Vespa crabro, der blev beskrevet af L i n n é, og som vistnok er den bedst kjendte art inden sin slegt. Som alle vore hvepsearter er den sort med fremtrædende gul tegning, som især paa de forreste bagkropsringe gaar over i rødt.

Fra de øvrige af vore arter skiller den sig foruden ved sin betydeligere størrelse — 19—35 m.m. — især derved, at de smaa punktøine, som vi ved hjelp af en lupe kan finde paa hovedets forside hos disse insekter, ligger betydeligt fremfor de to store facetøine, hvad der ikke er tilfældet hos nogen af vore andre arter, hos hvilke de nemlig ligger i linje med facetøinenes bagkant. Forøvrigt er denne almindelige hvepseart saa vel kjendt, at en nærmere beskrivelse af dens udseende turde være overflødig, saameget mere som vi kan henvise læserne til nedenstaaende figur, hvor to eksemplarer er afbildet i naturlig størrelse.

Ligesom hos de i en tidligere artikel i nærværende tidsskrift[1]) omhandlede humlebier forekommer 3 kjønsformer: de egentlige hunner, svarende til humlebiernes dronninger, samt arbeidere, som ogsaa hos hvepsene er en hunkjønsform med forkrøblede kjønsorganer, og endelig hanner, der udelukkende er kjønsdyr.

[1]) „Naturen“ 1906 pag. 193.

Ligesom hos humlebierne er det kun de om høsten befrugtede egte hunner, som overvintrer, mens saavel arbeidere som hanner gaar tilgrunde ved frostens indtræden om efteraaret — i milde aar først langt hen i oktober.

Den overvintrede hvepsehun, som om foraaret ved det indtrædende mildveir kommer frem fra sit vinterkvarter — et eller andet bortgjemt hul —, viser sig sammen med humlerne og de tidlige bier paa de blomstrende siljer, hvor den ligesom et stort antal andre arter af de aarevingede insekters gruppe finder sin første næring i de gule rakler.

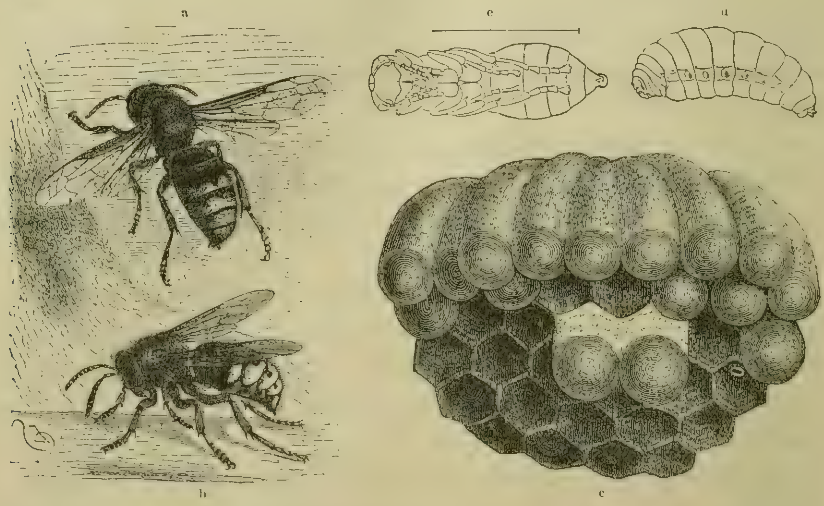


Fig. 1. Den almindelige hveps (Vespa crabro). a og b to hunner, c brudstykke af en „cellekage", d larve og e puppe. De to sidstnævnte noget forstørrede.

Hvepsene fører dog ikke, saaledes som humlerne og de egte bier, en udelukkende vegetarisk levemaade. Tvertimod fortærer de ogsaa med stor begjærlighed stoffe af animalsk oprindelse, ja, flere af dem, deriblandt ogsaa Vespa crabro, er endog at betragte som udprægede rovinsekter, der dræber og fortærer et betragteligt antal smaadyr, væsentlig insekter og deres larver, og de forsmaar i det hele taget ingen stoffe af organisk oprindelse, naar de blot paa nogen maade lader sig anvende som nærings- eller byggemateriale.

Den overvintrede hvepsehun begynder sedvanlig tidlig i mai paa anlægget af sin rede. Inde i et hult træ, paa en bjelke i et udhus eller paa et loftsrum, hvor mennesker sjelden færdes, ofte ogsaa i et

hulrum i jorden, under en større sten eller paa et lignende bortgjemt sted begynder hun at bygge det første anlæg til det papirlignende omhylle, hvormed „cellekagerne“ hos disse arter altid er omgivet.

Materialet til dette og de senere opførendes anlæg bestaar af forskjellige plantestoffe, fornemmelig dog af bark- og bastdele af unge grene af forskjellige løvtrær, fortrinsvis silje og ask. Forvitrede dele af døde træmaterialer anvendes ligeledes ofte. Nærværende forfatter har saaledes ofte iagttaget, at arbeidere af Vespa crabro hjembringer byggemateriale af denne slags, saaledes sommeren 1900, da endel saadanne arbeidere gjennem længere tid daglig indfandt sig paa en beskadiget spil i mit havegjerde, for at forsyne sig med murkne veddele.

Ved mikroskopisk undersøgelse af opblødte papirdele fra omhyllet af en hvepserede har det vist sig, at dette hovedsagelig er sammensat af lange bastceller samt bark- og vedceller, der er sammenkittede med et af dyret udskilt kjertelsekret. Det er altsaa i sin sammensætning en veritabel træmassekomposition, hvis vigtigste bestanddel, cellulosen, ogsaa er hovedmaterialet for den fabrikmæssige fremstilling af det menneskelige kunstprodukt.

Af dette træmassepapir forfærdiges nu som sagt den første kraveformede del af omhyllet og kort efter ogsaa de sekskantede celler, der anbringes paa et skiveformet horisontalplan, der ved en sterk stilk af samme byggestof er ophængt i centrum af det bladagtig udformede hylleanlæg.

Den byggende hveps holder under arbeidet det hjembragte, nu af en jevn sammentygget masse bestaaende materiale mellem forbenenes knæ og forbrystet. Under stadig omdreining gjennemtygges klumpen endnu engang, hvorefter smaadele afbides fra dens rand og fæstes paa sit bestemmelsessted ved hjelp af det hurtig stivnende bindemateriale fra dyrets mund. Det hele foregaar saa hurtig, at det ser ud som dyret afhaspede et baand af et nøste og efterhvert fæstede det til anlæggets rand.

Da hunnen er alene om hele denne første del af redeanlægget, tager det naturligvis lidt tid, før de første celler er færdigbygget; hun maa jo nemlig ogsaa selv hjembringe byggematerialet.

Cellerne (se fig. 1) ligner i sin form de egte biers, men mens de hos disse er af voks og anbragte paa begge sider af et vertikalplan, anbringer hvepsene sine papirceller som ovenfor er sagt paa et horisontalt ophængt skiveplan og kun paa den ene — undre — side af dette, saaledes at deres aabninger kommer til at vende nedad.

Er et lidet antal celler færdigbygget, lægger nu hunnen et eg i hver. Eggene maa naturligvis for ikke at falde ud af de lodret hængende celler fæstes til disse ved et klæbestof og anbringes i cellens øvre, indre ende.

Saasnart denne første eglægning har fundet sted, maa hunnen igjen ud for at foretage indsamlig af nødvendigt foder, som nemlig maa være hjembragt i tilstrækkelig mængde, inden de unge larver efter en 5 dages forløb forlader eggene. Larverne maa nemlig ligesom hos humlebierne straks ved fødselen forefinde det nødvendige næringsmateriale i sin umiddelbare nærhed.

Hos humler og bier bestaar fodringsmaterialet, det saakaldte „bibrød“, af en blanding af honning og blomsterstøv, altsaa af udelukkende vegetabilske produkter. Hvepsenes fodermasse er derimod ofte overveiende sammensat af animalske bestanddele. Den tyske entomolog dr. T a s c h e n b e r g meddeler saaledes, at han har fundet det sammensat af forskjellige insekters og andre smaadyrs legemsdele. Den hele masse er jevnt gjennemtygget og i regelen vistnok opblandet med honning eller andre plantesafter, hvor saadanne er tilgjængelige.

Den saaledes bearbeidede næringsmasse hjembæres mellem kjæverne, da hvepsene ikke, saaledes som humler og bier, er udstyrede med noget samleapparat paa bagbenenes skinner („kurv“). Efter hjemkomsten fordeles det i cellerne og danner saaledes det første forraad for ynglen.

Naar larverne vokser til, bliver de ogsaa direkte fodrede med saadan næringsmasse, der da fordeles nøiagtig mellem dem, idet hunnen gaar fra celle til celle og lægger larverne foderet for munden.

Efter forløbet af ca. 14 dage er de gulhvide larver (d i fig. 1) fuldvoksne. De er nu saa store, at de ikke alene udfylder hele cellens hulrum, men ogsaa rager lidt udenfor dens aabning. De spinder nu et halvkugleformet laag over denne, saaledes som vi kan se det paa vor figur, og først naar dette er skeet, kan larven løsne sit tag i cellens bund for at spinde sig ind i en tynd kokong, hvad den uden laaget ikke vilde kunnet gjøre uden at risikere at falde ud. I denne kokong forvandler den sig derpaa snart til en puppe, hvis udseende fremgaar af fig. 1 e.

Udviklingen skrider nu fremdeles jevnt og hurtigt fremad, indtil efter forløbet af vel en uge det færdige insekt aabner cellelaaget og kravler frem fra sit trange leie. De fremkomne unge hvepse skal

ifølge flere forfatteres opgivende selv straks rense den forladte celle. saa den snart efter kan anvendes til ny eglægning.

De først fremkomne kuld bestaar ligesom hos humlebierne udelukkende af arbeidere. Hannerne og de befrugtningsdygtige hunner fremkommer først hen paa efteraaret, oftest først hen i september, eller iethvertfald ikke før i sidste halvdel af august. Hovedmassen af de hvepse, vi træffer om sommeren, er saaledes arbeidere, mens de i det tidlige foraar flyvende kun er overvintrede befrugtede hunner.

Arbeiderne træder straks efter sin fødsel i aktiv virksomhed saavel med at samle foder og byggemateriale som med nybygning og udbedring af redeanlægget, der efterhaanden stadig tiltager i størrelse. Nye celler bygges ved siden af de ældre, og naar der ikke længere er plads paa den første horisontal-skive, ophænges en ny saadan, som ved stilke („søiler") fæstes til den forrige. Denne nye skive udbygges i regelen med en større diameter end den oprindelige og anbringes med en vertikalafstand af ca. en cellehøide, saaledes at dyrene bekvemt kan færdes mellem dem.

Cellernes diameter er naturligvis forskjellig hos de forskjellige arter, og retter sig efter dyrenes størrelse. Den er saaledes hos Vespa crabro ca. 10 mm., mens den hos de øvrige af vore hjemlige arter sjelden overstiger 7 mm.

I gunstige aar med en rigelig tilgang paa næring kan hvepsekolonierne opnaa en ganske betragtelig størrelse, og rederne har da undertiden et omfang som et menneskehoved. I almindelige aar er de dog af langt ringere dimensioner og i regnfulde, kjølige somre vil de i regelen være mindst. Den i fig. 2 gjengivne rede, der findes opstillet i Bergens museums samlinger, har en vertikalhøide af 245 mm. og et største tversnit af 200 mm. Den tilhører forøvrigt ikke den her nærmest omhandlede Vespa crabro, men en anden hos os ligeledes almindelig art, Vespa media, blandt andet kjendelig paa 2 gule lodrette lister paa brystskjoldets overside, samt paa at bagkropsringene er mere gule, ikke — eller ialtfald kun sjelden — røde som hos den forannævnte. Den er desuden adskillig mindre, kun 11—18 mm., mens store hunner af V. crabro, som foran angivet, naar op til 35 mm.s længde. V. media ophænger som regel sin rede frit i en tæt busk — saaledes hyppig i ribs- og stikkelsbærbuske — eller under trærnes grene.

Under kolcniens fortsatte vekst paabygges anlægget yderligere,

saa der tilslut opstaar et af etager sammensat kagekompleks, hvis underste stokverk altsaa er det nyeste, og omhyllet, der forøvrigt bestaar af flere lag, paabygges ligeledes efterhaanden, saa det kommer til at omslutte det hele byggekompleks og kun et mindre hul i den nedre

Fig. 2. Hvepserede fra Bergens omegn (i Bergens museum).

ende holdes aabent som adkomst for dyrene. Undertiden findes desuden et flyvehul paa den ene sidevæg, hvad der eksempelvis er tilfældet med den her afbildede rede af Vespa media (fig. 2).

Fremtrædende karakteregenskaber hos hvepsene er deres vildhed og voldsomme paagaaenhed under forsvar af rederne, samt deres til

frækhed grænsende paatrængenhed. Har de først engang opdaget et forraad af næringsmidler, er det meget vanskeligt at holde dem borte derfra. Gjennem aabne vinduer og døre trænger de ind i husene, særlig i kjøkken, spisekammere eller kjældere, hvor madvarer opbevares, og de synes herunder at være saa optaget af sin søgen efter næring, at de ikke ændser de farer, som de herved ofte udsætter sig for. Særlig synes alskens søde sager at udøve en uimodstaaelig tiltrækning paa dem, og ved hjælp af honning, sukkeropløsning eller sødsyltet frugt kan man lokke dem til sig i mængde.

Det kan forøvrigt ogsaa hænde, at et udlagt honningforraad kun blir besøgt af en enkelt eller nogle faa hvepsearbeidere. Den engelske naturforsker Sir J o h n L u b b o c k vænnede hvepsearbeidere til at afhente honning, som var henlagt i hans vinduer. Mens de besøgende hvepse forsynede sig af honningen, malede han dem forsigtig med en bestemt farve, saa de let kunde gjenkjendes, og konstaterede paa denne maade, at det i flere tilfælder kun var en enkelt eller nogle faa individer, der stadig vendte tilbage til hans honningforraad. L u b b o c k drog heraf den slutning, at hvepsene ikke ialmindelighed meddeler sig til hinanden, naar de har opdaget et let tilgjængeligt næringsforraad, hvad der dog maaske undertiden finder sted. I et tilfælde var en arbeider ganske alene om at bortføre et forraad paa 4 gram honning. At de imidlertid undertiden indfinder sig i mængde til en foderplads, har nærværende forfatter flere gange havt anledning til at konstatere.

Af forskjellige forsøg, udførte dels af den netop nævnte engelske forsker, dels af den schweiziske entomolog F o r e l, synes det med temmelig stor sikkerhed at fremgaa, at hvepsene er mere udprægede lugtedyr end humler og bier, men at deres syn staar adskilligt tilbage for disse. Rigtignok fremgaar det af en række interessante, af L u b b o c k udførte, forsøg med fodring paa farvede papirer, at de er istand til at adskille de almindelige grundfarver, men følgende af F o r e l meddelte iagttagelse synes at bevise, at de ikke tydelig kan se gjenstandenes form og omrids.

F o r e l iagttog endel hvepse, der ivrigt drev jagt paa fluer paa en verandavæg. Paa væggen var der en spiger af størrelse som en almindelig stueflue, og mod denne gjorde de flere energiske anfald, antagelig fordi de antog den for en saadan. Havde hvepsene tydelig kunnet sjeldne gjenstandens form, vilde de neppe have ladet sig narre

af spigeren, som i sit ydre ikke havde noget andet tilfælles med deres eftertragtede bytte end den mørke farve.

Hvepsenes fluejagt minder ikke saa lidet om rovfuglenes energiske anfald paa deres oftest værgeløse bytte. Fra luften styrter de med stor voldsomhed løs paa de intet ondt anende fluer, kaster dem til jorden, afbider deres vinger og ben og sætter sig derpaa iro paa en trægren eller et lignende sted for at fortære dem eller for at tygge dem op til den foran omtalte næringsmasse. Man har derfor betegnet dem som „insektverdenens høge", et navn som især i de ældre skildringer oftere sees anvendt om disse rovinsekter.

Deres vildhed og voldsomhed kommer dog først ret tilsyne, naar man forstyrrer deres reder. De anfalder da med sandt raseri enhver, der nærmer sig redestedet, og stikker og bider med en saadan voldsomhed, at man skyndsomt maa tage flugten. Naar en hveps laver sig til at angribe, summer den sterkt op; herved alarmeres redens øvrige beboere, som straks kommer i det heftigste oprør og øieblikkelig iler sin fælle til undsætning. Under en fræsende summen styrter arbeiderne ud af reden og anfalder i forening den ulykkelige, der har vovet at forstyrre deres fred. Er kolonierne meget talrige, er det forbundet med adskillig fare at komme i nærheden af dem. T a s c h e n b e r g beretter, at en hel kvæghjord samt dens hyrde og hans hund maatte redde sig ud i en elv fra en rasende hvepsesværm, der var kommet i oprør, fordi den intet anende hyrdehund havde sat sig op paa en muldvarpehaug, hvori hvepsene havde sin rede. Det er forøvrigt en velkjendt sag at „det er farligt at stikke sin haand ind i et hvepsebol"; men den som ikke har været vidne til et saadant oprør, kan vanskelig danne sig en ret forestilling om det vilde raseri, dyrene under saadanne omstændigheder geraader i.

Hvepsenes giftapparat, med tilhørende stikkebrodd, er i virkeligheden et meget effektivt vaaben baade til angreb og forsvar. Stikkene er meget smertefulde og frembringer hos mennesker og pattedyr hurtig hævelser. Giftstoffet bestaar, foruden af et alkalisk reagerende kjertelsekret, hovedsagelig af myresyre, der er den virksomste bestanddel. Kun hunner og arbeidere besidder brodd, mens hannerne, ligesom humle- og bihannerne, mangler dette frygtede vaaben.

Den summende tone som disse og beslegtede insekter frembringer under flugten, og som, naar dyrene kommer i affekt, stiger til en fræsende susen, skyldes ikke blot vingebevægelsen. Den skriver sig

tvertimod for en væsentlig del fra, at luften fra aandedrætskanalerne presses ud igjennem de fine aandehuller. Den har ganske vist betydning som et meddelelsesmiddel, men turde muligvis ogsaa spille en vis rolle som skræmmemiddel overfor angribere. Det er i ethvert fald sikkert nok, at den er tilstrækkelig til at bringe mange nervøse mennesker til at fare sammen af rædsel, naar den pludselig lyder i deres øre.

Det er allerede i det foregaaende omtalt, at hvepsene jager og fortærer insekter, og at de paa denne maade gjør nogen nytte kan neppe benegtes. Det kan dog paa den anden side heller ikke bestrides, at de — især paa eftersommeren og om høsten — gjør adskillig skade paa vore dyrkede frugtsorter. Mange havedyrkere vil af egen bitter erfaring kunne bekræfte, at hvepsene, naar de optræder i mængde, bliver meget plagsomme og skadelige i haverne. Deres store forkjærlighed for alskens søde plantesafter lokker dem i stort antal til de bærbuske og trær, der bærer søde frugter; saaledes er bringebærene meget sterkt hjemsøgte, ligesaa kirsebær og moreller. Ogsaa de søde tyndskallede sorter af stikkelsbær er meget udsatte for deres angreb. Paa enkelte saadanne buske har jeg personlig havt anledning til at kunne konstatere en meget betydelig ødelæggelse, idet hvepsen nemlig stadig angriber nye bær og ialmindelighed udvælger sig de sødeste og mest velmodne. Bærene gjennembides oftest paa den ene side, hvor der saa gnaves et større eller mindre hul, hvorigjennem de halv- eller helflydende bærdele udsuges og fortæres. De saaledes angrebne bær raadner hurtig og falder af, idet bakterier og soppe fortsætter den af hvepsene begyndte ødelæggelse.

Af træfrugt angribes, foruden de ovenfor nævnte bærsorter, hyppig plommer og pærer, mens æblerne sjeldnere synes at være udsatte for deres hjemsøgelser, formodentlig paa grund af den sterke æblesyre. Ribsen angribes, ifølge mine erfaringer, aldrig som bær. Under blomstringen er den imidlertid sterkt besøgt af hvepse, uden at jeg nogensinde med sikkerhed har kunnet paavise nogen skadelige virkninger efter deres virksomhed der.

Ved at afgnave friske bast- og barkdele, der som foran anført anvendes som byggemateriale, gjør de ogsaa endel skade paa unge trær og buske.

Trods sin vildhed og sit frygtede vaaben har hvepsene et helt antal fiender, og det endog blandt insekterne. Flere fluer af den som

snyltende hos bier og humler bekjendte slegt Volucella vover sig merkelig nok ind i rederne og aflægger der sine eg, hvoraf der fremkommer nogle hvidgule fodløse larver, der lever af at dræbe og udsuge hvepsenes eg og unge larver. Flere smaa sommerfugle- og billelarver findes ogsaa ofte i hvepserederne, hvor de dog muligens lever af affald, dels ogsaa af det for hvepselarverne bestemte forraad eller af selve cellerne. At hvepsene, som ellers ikke forsmaar insektlarver som næring, taaler disse skadedyr i sine reder, er ganske uforstaaeligt.

Af fuglene er biæderen (Merops apiaster) hvepsenes farligste fiende.

„Stikkelsbærdræberen".

Paa en maade, der minder om vinstok-melduggens og stokroserustsoppens herjinger for en del aar tilbage, er store dele af Europa atter bleven hjemsøgt af en her tidligere ukjendt snyltesop, som udbreder sig med rivende hurtighed fra land til land, og som opfordrer til energiske forholdsregler fra myndighedernes side.

„Stikkelbærdræberen", Sphærotheca mors uvæ, hører egentlig hjemme i Nordamerika, hvor den længe har været en frygtet skadesop. Man har ogsaa direkte kunnet paavise, at den er indført til Europa med amerikanske stikkelsbærbuske. Den viste sig pludselig sommeren 1900 samtidig i tre haver i det nordøstlige Irland og udbredte sig i de følgende aar hurtig videre i dette land.

I 1901 viste den sig i Rusland, hvorfra den udbredte sig til Finland. I Danmark blev den først paavist i 1904, nemlig i det nordøstlige af Sjælland, senere er den funden ogsaa paa Fyen og paa Jylland. Den maa dog have levet skjult i nogle aar i Danmark; thi til Sverige er den kommen med nogle stikkelsbærbuske, som i 1900 var indkjøbt fra en planteskole i Korsør. Ogsaa i Tyskland og Østerrige har den vist sig. Fra Tyskland er den ifjor indført til England med nogle høistammede stikkelsbærbuske, som var foraædlede paa guldribs.

Her i landet, hvortil den som i Sverige synes at være indbragt med stikkelsbærbuske, som er kjøbte i Danmark, viste den sig først ved Langesund. Det var i 1904. Aaret efter viste den sig paa landbrugshøiskolen ved Aas, i Telemarken og i omegnen af Tønsberg. I 1906 har statsentomolog Schøyen faaet tilsendt prøver af den fra Gjerpen ved Skien, Soon, Øier i Gudbrandsdalen, Grorud i østre Aker,

Hamar og flere andre steder i det østenfjeldske. I det vestenfjeldske og nordenfjeldske er den endnu ikke bleven paavist, men man blir vel neppe længe hellere der forskaanet for sygdommen, da den er meget smitsom.

Stikkelsbærdræberen er en meldugsop, men tilhører en anden slegt end den almindelige stikkelsbærmeldug, Microsphæra grossulariæ. Mens den sidstnævnte som regel holder sig til bladene, angriber stikkelsbærdræberen særlig bærene; den kan dog ogsaa findes paa de unge skud og blade. Sygdommen viser sig som et hvidt eller brunligt belæg. Lægger man dette under mikroskopet, vil man se, at det bestaar af fine myceltraade, hvorfra der gaar sugegrene ned i bæret. Op fra det øvrige mycel rager talrige smaa hyfetraade — det er dem, som giver meldugsoppene deres melede udseende. Af disse hyfer afsnører der sig konidier eller knopceller, som af vinden eller af insekter kan overføres paa friske planter eller skud, hvorved disse blir smittet. Ud paa høsten dannes de saakaldte sporehuse eller peritheker. Indi disse findes en sporesæk med vintersporerne.

De mest drakoniske forholdsregler for at stanse soppens spredning har man truffet i Sverige. Ikke blot er al indførsel af stikkelsbærbuske forbudt, men ogsaa forsendelse af buskene fra sted til sted inden landets grænser. Desuden arbeides der for at faa en lov, som paabyder eierne af stikkelsbærbuske at skjære disse ned til jorden og derpaa kalke denne godt. I Danmark har man ladet sig nøie med at paabyde, at syge buske skal nedskjæres og brændes. Desuden tilraades haveeierne at desinficere jorden under buskene med pulveriseret brændt kalk eller med en 2 % blaastensopløsning. Her i landet er som i Sverige al indførsel forbudt. Forøvrigt tilraades man at fjerne og brænde alle syge buske, eller i det mindste tilintetgjøre de syge grene og skud. Dernæst bør buskene vaaren udover hver eller hveranden uge blive oversprøitet med en desinficerende vædske. Som saadan anbefales 1—2 % bordeauxvædske, $\frac{1}{2}$ % kobbersodavædske eller en opløsning af 15 gram svovlkalium i 4 liter vand. Denne sidste opløsning bruges meget i Amerika. Det turde vel være overflødigt at tilraade, at ingen bør kjøbe stikkelsbærbuske, uden at sælgeren kan garantere, at han har havt dem i sin have mindst i de sidste to aar før salget, og at de i denne tid har været friske.

sg.

Mindre meddelelser.

En igle som snylter paa vandfugle. Under et ophold paa Helgeland sommeren 1905 fandt jeg i et lidet ferskvand paa øen Vega mængder af en mindre igleart mellem vandplanterne. Naar jeg med den bare haand greb ned mellem de tætte ansamlinger af vandaks (Potamogeton) eller tusindblad (Myriophyllum), kunde jeg være temmelig sikker paa, at en eller flere af disse blodsugere havde fæstet sig til huden paa mine fingre, og var jeg ikke snar nok til at faa dem bort, satte de sig straks fast.

Ved at undersøge endel unge maager (Larus canus), som blev skudt i dette „iglevand", fandt jeg de smaa blodsugere hængende dels ved øieranden, dels endog i svælget og i næbvigerne hos de fældede fugle. Ogsaa en i samme vand levende lappelom (Podiceps auritus) og den lille fiskeand (Mergus serrator) var mere eller mindre sterkt belemrede med denne ubehagelige gjest. *O. J. L.-P.*

De gamle ægypteres dyremumier. I en stor, rigt illustreret afhandling, der er udgivet i Archives du Museum de Lyon (vol. 8 & 9), behandler de franske forskere Lortet og Gaillard de gammelægyptiske dyremumier baade i zoologisk og religiøs henseende. Blandt mumierne er der forholdsvis faa pattedyr. De gamle ægypteres hunde tilhører de samme raser, som vi i vore dage finder i Nildalen. De talrige oksemumier tilhører nutidens Bos africanus og repræsenterer guderne Apis og Mnevis. Gazellerne og mufflonerne kan ligeledes identificeres med nutidens. De særlig talrige og vel vedligeholdte kattemumier tilhører den nulevende huskat og den endnu i Nordafrika levende Felis maniculata. Til disse pattedyr slutter sig mumier af spidsmus, som er opbevarede i smaa kister af træ eller bronze. Talrigere er fuglene, særlig rovfuglene, repræsenterede. Ogsaa de tilhører arter, som den dag i dag lever i Ægypten, og skjønt der ligger tusinder af aar mellem dem, kan man for de flestes vedkommende ikke paavise nogen bygningsforskjel. Kun har den mumificerede ibis længere fødder end den nulevende, hvad der efter de to franske forskeres mening skriver sig fra, at den tidligere vadede omkring i mere sumpede papyrus- og sivtykninger, mens disse nu er mere tørre. Hverken den mumificerede fisk Lates niloticus eller de gamle ægypteres krokodil afviger det ringeste fra de endnu i Nilen forekommende arter. I det store hele tør man derfor trygt sige, at i aartusinder har ikke Ægyptens dyreliv været underkastet nogen forandring i ydre bygning.

Angaaende grunden til, at de gamle ægyptere balsamerede dyrene, er de to forskere kommen til et forskjelligt resultat. Gaillard hævder, at de foretog balsameringen, for at de kunde faa med sig til det hinsides sine yndligsdyr, og for at de der kunde have dem til føde. Nogle arter blev dog mumificerede, da de blev betragtede som hellige. Sjælevandringen mener han ganske at burde se bort fra; paa den har aldrig ægypterne troet, den var en græsk opfindelse. Naar ægypterne i den klassiske tid ærede visse dyr, var dette kun fordi de

i dem saa inkarnationen af visse guder — horus som falk, anubis som hund, thot som ibis — derfor blev de ogsaa balsamerede, naar de døde.

Lortet derimod henholder sig til Herodot, efter hvem menneskets sjæl skal vandre omkring i 3000 aar, og lægger vegten paa sjælevandringen. Derfor blev dyrene balsamerede med undtagelse af dem, som tjente til føde, gjæs, ænder og de fleste af Nilens fiskearter. Heller ikke blev lastdyrene, æsel, hest og kamel, balsamerede. Ægypterne vilde efter Lortets mening ikke at de dyr skulde gaa i forraadnelse, i hvilke deres forfædres sjæle boede. (Globus).

Edderkopperne og de blomsterbesøgende insekter. Beskjæftiget med nogle blomsterbiologiske studier høsten 1904 blev den danske botaniker C. Raunkiær en dag opmerksom paa, at en liden edderkop laa skjult inde i blomsten af blaaknap, Succisa pratensis. Til en begyndelse antog han, at dette kun var en tilfældighed. Ved at undersøge en del andre blomster viste det sig imidlertid, at disse ogsaa skjulte edderkoppe. Dette bragte ham til nærmere at studere sagen, og han har nu i det danske „Botanisk Tidsskrift" (Bd. 27, hefte 3, 1906, p. 313) nærmere redegjort for sine resultater. Da disse vistnok vil interessere vore læsere, skal vi her kortelig omtale dem.

Da det havde vist sig, at edderkopperne regelmæssig fandtes i blomsterkurvene, laa det nær at antage, at de havde nogen betydning for blomsternes bestøvning. Det viste sig imidlertid snart, at saa ikke var tilfældet. Edderkopperne havde skjult sig i blomsten for at kunne fange de blomsterbesøgende insekter. Det lykkedes ogsaa Raunkiær at fange nogle edderkopper, som var ifærd med at udsuge fangne insekter.

De omtalte edderkopper hører til krabbeedderkopperne (Laterigradæ), som meget ligner smaa krabber og løber sidelængs som disse. De spinder ikke noget fangenet, men sidder stille og lurer paa sit bytte. De holder egentlig til nede paa jorden, men derfra maa de engang være bleven opmerksom paa, at blomsterne har et rigt insektbesøg, og har saa forlagt sit jagtfelt til disse, hvor de skjult mellem blomsterbladene lurer paa byttet. Edderkopperne blev fundne paa forskjellige planters blomster, de syntes dog at have en vis forkjærlighed for blomsterne af blaaknap, Succisa pratensis og augnablom, Parnassia palustris, som har et meget rigt insektbesøg. Paa sidstnævnte plante fangedes saaledes i løbet af 45 minutter 29 edderkopper. Insekterne syntes at have forstaaelse af, at det kunde være farligt at besøge blomster, hvor edderkoppen sad. Ofte satte de sig slet ikke paa den blomst, som husede denne, men besøgte de andre blomster paa samme plante; de kunde dog ogsaa sætte sig paa blomsten, men fløi snart bort uden at slikke paa de to honningpletter paa staminodierne, hvad de ellers pleiede at gjøre. Trods al forsigtighed af insekterne maa dog edderkopperne forstaa at fange dem.

Krabbeedderkopperne er ganske smaa, kun 5—7 mm. lange. Desuagtet kan de fange forholdsvis store insekter, saasom perlemorsommerfuglen (Argynnis semele) og den store flue Eristalis pertinax.

Paa blomsterne af augnablom findes ikke saa sjelden døde in-

sekter. Man har derfor tidligere troet, at planten var insektædende, og at den fangede insekterne ved hjælp af de eiendommelige kjertelbærende staminodier. Først gjennem Raunkiærs iagttagelser har man lært den virkelige sammenhæng at kjende. *sg.*

Mira Ceti. Den foranderlige stjerne Mira beti udmerker sig i denne tid ved sin overordentlige lysstyrke. Guthnick havde beregnet, at den skulde lyse sterkest først den 20de december. Allerede den 4de december var dog denne prægtige stjerne saa klar som α i Væderen, hvad der ikke har hændt siden 1779. Vore læsere vil selv med blotte øine kunne følge, hvorledes stjernen lidt efter lidt bliver svagere, da Hvalfiskens stjernebillede, hvortil Mira Ceti hører, endnu i løbet af februar er synlig paa den sydvestlige aftenhimmel.

(Naturwissensch. Wochenschrift.)

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

November 1906.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	1.5	+ 0.9	7	14	— 4	30	75	— 52	— 41	14	24
Trondhjem	2.6	+ 2.2	11	25	— 7	22	129	+ 26	+ 25	25	23
Bergen ...	6.8	+ 3.2	15	2	— 2	17	205	— 3	— 1	46	23
Oxø......	6.7	+ 2.7	10	13	— 2	18	180	+ 64	+ 55	31	19
Dalen	3.1	+ 4.1	12	24	— 5	21	82	— 1	— 1	14	5
Kristiania.	3.0	+ 2.9	10	11	— 4	22	65	+ 13	+ 25	13	2
Hamar ...	1.0	+ 3.1	6	24	— 7	22	43	— 1	— 2	12	16
Dovre	— 0.6	+ 4.4	11	24	—12	28	27	+ 3	+ 13	5	10
December 1906.											
Bodø.....	— 2.6	— 1.2	7	21	— 13	4	85	+ 1	+ 1	24	19
Trondhjem	— 3.2	— 0.7	8	21	— 15	31	102	+ 5	+ 5	15	8
Bergen ...	1.0	— 0.5	8	19	— 8	31	224	+ 18	+ 9	43	7
Oxø......	1.9	+ 0.6	9	3	— 8	29	23	— 80	— 78	6	18
Dalen	— 2.8	+ 1.1	8	4	— 16	29	29	— 37	— 56	11	25
Kristiania.	— 2.2	+ 1.4	6	8	— 17	30	22	— 15	— 41	6	5
Hamar ...	— 4.9	+ 2.2	7	8	— 25	30	33	— 8	— 20	12	25
Dovre	— 8.3	+ 0.2	5	21	— 24	31	36	+ 8	+ 29	18	9
Aaret 1906.											
Bodø.....	3.9	— 0.2	24	29/7	— 15	10/3	807	— 160	— 17	33	24/9
Trondhjem	5.1	+ 0.4	28	28/7	— 15	31/12	904	— 84	— 9	34	17/8
Bergen ...	7.5	+ 0.5	26	28/7	— 8	31/12	2336	+ 319	+ 16	50	12/10
Oxø......	7.9	+ 0.9	23	18/6	— 8	29/12	1014	+ 27	+ 3	48	25/10
Dalen	6.0	+ 1.3	29	19/6	— 16	29/12	871	+ 6	+ 1	40	14/8
Kristiania.	6.9	+ 1.4	32	1/8	— 17	30/11	493	— 107	— 18	27	17/8
Hamar ...	4.5	+ 1.4	27	17/6	— 25	30/12	496	— 70	— 12	24	20/10
Dovre	1.7	+ 0.9	25	19/6	— 24	31/12	484	+ 109	+ 29	29	16/9

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Gösta Grönberg. Skogens viktigaste skadeinsekter. (Skogsvårdsföreningens Folkeskrifter, N:o 7. Sthlm. 1906. Pris 30 øre).

Gunnar Schotte, Skogsfrö och dess insamling. Ssteds. N:o 8. Sthlm. 1906. Pris 30 øre).

J. E. V. Boas, Skadelige Insekter i vore Haver. 72 sider 8vo. Med 85 biileder. Kjøbenhavn 1906. (Særtryk af „Haven“. Pris 50 øre).

K. O. Bjørlykke, Om stenene og jordbunden. Kortfattet lærebog i geologi og jordbundslære, særlig for landbrugsskoler. 138 sider 8vo. Med 123 billeder i teksten. Kristiania 1906 (T. O. Brøgger). Kr. 2.00 ib.

— Liden lærebog i mineralogi og geologi. 83 sider 8vo. Med 112 billeder i teksten. Kristiania 1906 (T. O. Brøgger). Kr. 1.20 ib.

— Kortfattet jordbundslære. 51 sider 8vo. Med billeder. Kristiania 1906 (T. O. Brøgger). Kr. 1.00 heftet.

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

Af Anmeldelserne hidtil:

»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«
(Gr. B. i »Berg. Tid.«)

»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.« (Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)

»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«
(O. E. H. i »Annoncetid.«)

John Griegs Forlag, Bergen.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 2 31te aargang - 1907 Februar

JNDHOLD

P. Boye: Udvinding af luftens kvælstof (med 4 fig.) 33
A. W. Brøgger: Træk af Norges ældste bebyggelse. III (med 1 fig.) 41
Carl Fred. Kolderup: Vesuvs virksomhed vaaren 1906 (med 1 fig.) 57
Boganmeldelser. Carl Fred. Kolderup: K. O. Bjørlykke: Om stenene og jordbunden 63
Mindre meddelelser. Store havdyb i det indiske ocean. — En hai i et mastebaand 64

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:
John Grieg, Bergen.
Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

○ ○ ○

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Udvinding af luftens kvælstof.

Af overlærer **P. Boye.**

Kvælstof er et grundstof, som er ganske overordentlig udbredt i naturen. Omtrent $\frac{3}{4}$ af luftens vegt er kvælstof. Det udgjør ogsaa en vigtig bestanddel af planters og dyrs legemer. Flere af vore vigtigste næringsmidler indeholder kvælstof. Den gruppe næringsstoffe, der kaldes eggehvidestoffe, indeholder saaledes omtrent 16 $^0/_0$ kvælstof. Uden kvælstof vilde det derfor være aldeles umuligt at eksistere baade for dyr og mennesker.

Kvælstoffet er underkastet et stadigt kredsløb paa jorden. Planterne optager kvælstoffet gjennem sine rødder fra jordbunden. I enhver jordbund findes der nemlig smaa mængder kvælstofforbindelser, som kan tjene planterne til næring. De aller fleste planter kan ikke direkte forsyne sig af luftens uhyre kvælstofmængder. De maa have kvælstof i kemisk bunden form, f. eks. i form af salpeter og dermed beslegtede stoffe.

Planterne spises endvidere af dyrene, og saaledes kommer kvælstoffet ind i dyrenes legemer. Disse udskiller igjen kvælstoffet gjennem urinen, og saaledes kommer kvælstoffet tilbage til jorden igjen før eller senere; og saaledes er kredsløbet sluttet.

Kvælstoffet vender imidlertid ikke tilbage til de marker, hvorfra det blev fjernet af planterne; jorden lider altsaa ved dyrkningen et tab, og dette tab maa erstattes.

Erstatningen sker gjennem gjødningen, enten man nu bruger naturlig eller kunstig. Da den naturlige gjødning i længden ikke viser sig tilstrækkelig, er man nødt til at bruge kunstgjødning. Den kvælstofgjødning, som anvendes, er væsentlig chilisalpeter ($Na\ NO_3$) og svovlsur ammoniak $NH_4\ SO_4$. Den første kommer fra Chili, hvor der findes svære salpeterleier.

Det naturlige forekommende raasalpeter findes i Chili i provin-

serne Tarapaca og Antofagasta mellem 18° og 27° s. br.[1]). Salpeterleierne findes i et ørkenagtigt strøg, hvor der aaret rundt ikke falder en regndraabe. Iquique er den vigtigste salpeterhavn og besøges aarlig af hundreder af skibe, uagtet den ingen ordentlig havn har, men kun en aaben red. Salpeterleierne ligger 1000—1600 m. over havet, har en tykkelse af 1—2 m. og bedækkes af et optil 3 m. tykt lag af sand og konglomerat, som paa stedet bruges til bygningssten, uagtet det første ordentlige regnskyl vilde faa stenen til at smuldre op og falde fra hverandre. Men noget saadant behøver man ikke at være bange for her, hvor der aldrig falder en regndraabe.

Salpeterleierne stammer sandsynligvis fra en tid, da landet laa adskillig lavere end nu, hvorved kystbjergene opløste sig i en række smaa øer. Paa læsiden af disse øer ophobedes der i tidernes løb uhyre masser guano, som senere ved kemiske omdannelser har forvandlet sig til salpeter. Andre teorier gaar ud paa, at salpeteret er opstaaet ved omdannelse af vældige tangmasser.

Den første ladning chilisalpeter kom til Europa i 1825. Man forsøgte at anvende det til krudt, men det egner sig ikke hertil, da det tiltrækker fugtighed fra luften og flyder hen. Derfor blev hele ladningen kastet i havet. Senere har man lært at omdanne det til almindelig salpeter ($K\ NO_3$), der atter kan bruges til krudt. Da man ogsaa begyndte at anvende det til gjødning, steg forbruget kolossalt.

I 1860 udførtes der fra Chili næsten 70 millioner kg. salpeter, men nu er udførselen steget til 100 millioner kg. aarlig til en værdi af 2—300 mill. kroner. Heraf benyttes den langt overveiende del til gjødning.

Et saadant forbrug vil imidlertid snart udtømme leierne. Man har regnet ud, at hvis chilisalpeteret skal forbruges efter samme maalestok som hidtil, saa vil leierne være udtømt senest 1950.

Hvad skal man saa gjøre? Der udvindes vistnok alene i Europa for 100 millioner kroner i svovlsur ammoniak om aaret som biprodukt ved gasverkerne, men det er umuligt at tilfredsstille kvælstofbehovet ad denne vei. Der opdages vistnok hist og her (S. Afrika og Kalifornien) salpeterleier, men det forslaar ikke til at dække jordens samlede behov for kvælstof.

---

[1]) Udførligere oplysninger om chilisalpeteret er meddelt i „Naturen“ 1906, side 213—217.

Kvælstof findes i uudtømmelige mængder i luften, og det skulde da synes at ligge nær at udnytte denne kilde, som man vil kunne øse af uden fare for, at den nogensinde vil udtømmes. Man har beregnet, at der over hver kvadratkilometer af jordens overflade hviler kvælstof nok til salpeter for mindst 25 aars verdensbehov. I luften findes kvælstoffet frit, ubundet og er i denne tilstand intet værd. Omdannet til salpeter vil dette kvælstof have en værdi af mindst 9 milliarder kroner.

Ved professor Birkelands og ingeniør Eydes opfindelse er løsningen af kvælstofspørgsmaalet rykket os nær ind paa livet og maa siges at være løst paa en tilfredsstillende maade.

I mange aar har man vidst, at en elektrisk funke eller en elektrisk udladning gjennem luften giver anledning til dannelsen af smaa mængder salpetersyre ($H\ NO_3$). Luften indeholder nemlig alle salpetersyrens bestanddele. Salpetersyre er en kemisk forbindelse af kvælstof, surstof og vandstof. Luften er en mekanisk blanding af kvælstof og surstof og indeholder desuden altid større eller mindre mængder vanddamp, saa at man har alt, hvad der behøves. Under ethvert tordenveir vil der paa denne maade dannes salpetersyre, og selv om de dannede kvantiteter er smaa, spiller de sikkert en rolle i naturens husholdning.

Ved Birkeland og Eydes metode benyttes ikke den elektriske funke men den elektriske lysbue. Mellem kulspidserne i den elektriske buelampe ophedes luften til en uhyre høi temperatur (3—4000° C.). Ved denne kolossale temperatur foregaar der kemiske processer i luften, der leder til dannelsen af salpetersyre.

En saadan almindelig lysbue lader sig imidlertid ikke med fordel bruge til at binde luftens kvælstof eller til at bringe kvælstoffet og surstoffet til at indgaa kemisk forbindelse. Den er nemlig kort og tyk, og det er smaa luftmængder, som kommer i direkte berøring med lysbuen.

Den almindelige lysbue staar stille i luften. Ved Birkeland og Eydes metode dannes der derimod en stor mængde bevægelige lysbuer, der farer igjennem luften med uhyre stor hastighed. Naar saaledes optil 1000 lysbuer i sekundet farer gjennem luften, saa kan man skjønne, at betydelige mængder luft kommer under buernes indflydelse.

Jeg skal forsøge at forklare, hvorledes dette opnaaes. Hvis man holder en bøielig strømledning paatvers mellem polerne paa en kraftig

elektromagnet, vil denne paavirke strømmen, traaden opspændes i en bue paatvers af linjen mellem polerne, saa at den søger at komme saa langt fra begge poler som muligt.

Fig. 1 viser skematisk forholdene. G er en strømkilde, f. eks. en dynamomaskine. E er elektroderne, der svarer til kulstængerne i den elektriske buelampe. Her bruges imidlertid ikke kul, der hurtig brænder op, men kobberrør, der afkjøles med strømmende vand. Spidserne har en afstand fra hverandre af et par mm. Naar en strøm med tilstrækkelig høi spænding sendes gjennem elektroderne, opstaar der en liden lysbue mellem spidserne. Denne lysbue danner da en liden

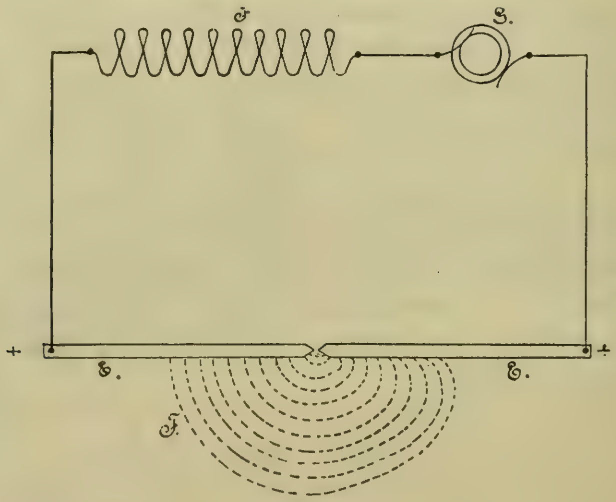


Fig. 1.

høist bevægelig strømledning; den drives da af magnetpolerne ud til siden og indtager efterhaanden de stillinger, som angives ved de prikkede linjer F. Disse magnetpoler ser man ikke paa fig., men man maa forestille sig en pol foran og den anden bag papirets plan. Efterhaanden som lysbuen trækkes ud i længden, vokser spændingsforskjellen mellem elektroderne, indtil der kommer en ny lysbue, som opfører sig paa samme maade, farer ud til siden, indtil den slukkes. Man faar saaledes en hel serie af lysbuer, som den ene efter den anden farer gjennem luften med en uhyre hastighed af op til 100 m. pr. sek. og i et antal af flere hundrede op til 1000 i sekundet. Alle disse lysbuer er det muligt at følge med øinene. Fænomenet ser ud som en eneste sammenhængende halvcirkelformet lysskive. Anvender man vekselstrøm, hvilket man i almindelighed gjør, saa kommer

lysbuerne til at fare ud snart i den ene og snart i den modsatte retning, alt efter strømretningen (fig. 2). Paa den maade faar man en omtrent cirkelrund lysskive (fig. 3).

Fra denne flammeskive udgaar der en meget sterk lyd, der kan stige til et øredøvende hvin, hvilket naturligvis kommer af de sterke svingninger, luften sættes i af de paa hinanden følgende lysbuer.

Det har vist sig, at disse lysskiver brænder med en forbausende stadighed. Man har opnaaet lysskiver paa næsten 2 meters diameter, som forbruger op til 1000 hestekræfter. Desuagtet brænder de aldeles jevnt og roligt.

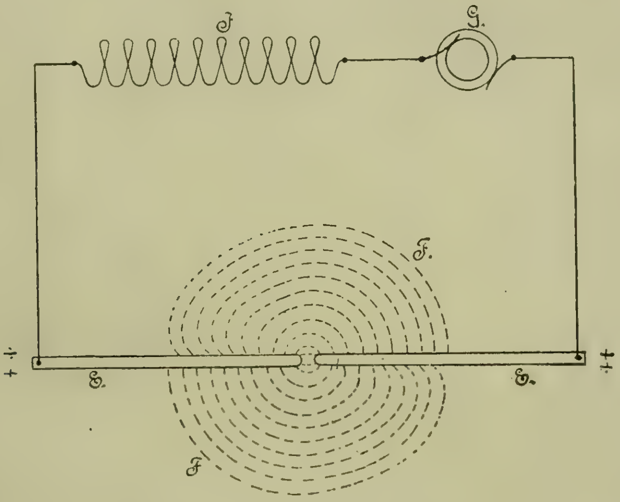


Fig. 2.

I praksis lader man naturligvis ikke disse flammer brænde frit i luften, men man indeslutter dem i flade ovne af ildfast sten et par meter i diameter og med blot nogle faa cm.s afstand mellem væggene.

Det er ganske merkeligt, at saa vældige energimængder som 1000 hestekræfter kan optages i et saa lidet ovnsrum. Dette er en omstændighed af stor økonomisk betydning, da der kræves liden plads og ganske enkle apparater.

De første forsøg udførtes ved Frognerkilens fabrik og paabegyndtes i juli 1903. Senere, da man trængte mere energi, flyttedes forsøgsstationen til en egen bygning paa Ankerløkken ved siden af Kristiania elektricitetsverks sekundærstation. Senere, da man behøvede endnu mere, flyttedes til Vasmoen pr. Arendal, hvor man fra Barbus elektriske kraftstation fik ca. 500 hestekræfter til daglig drift.

Vi skal nu gaa over til at se, hvad det er, som egentlig foregaar i B i r k e l a n d og E i d e s elektriske ovn. Maalet er jo at danne en

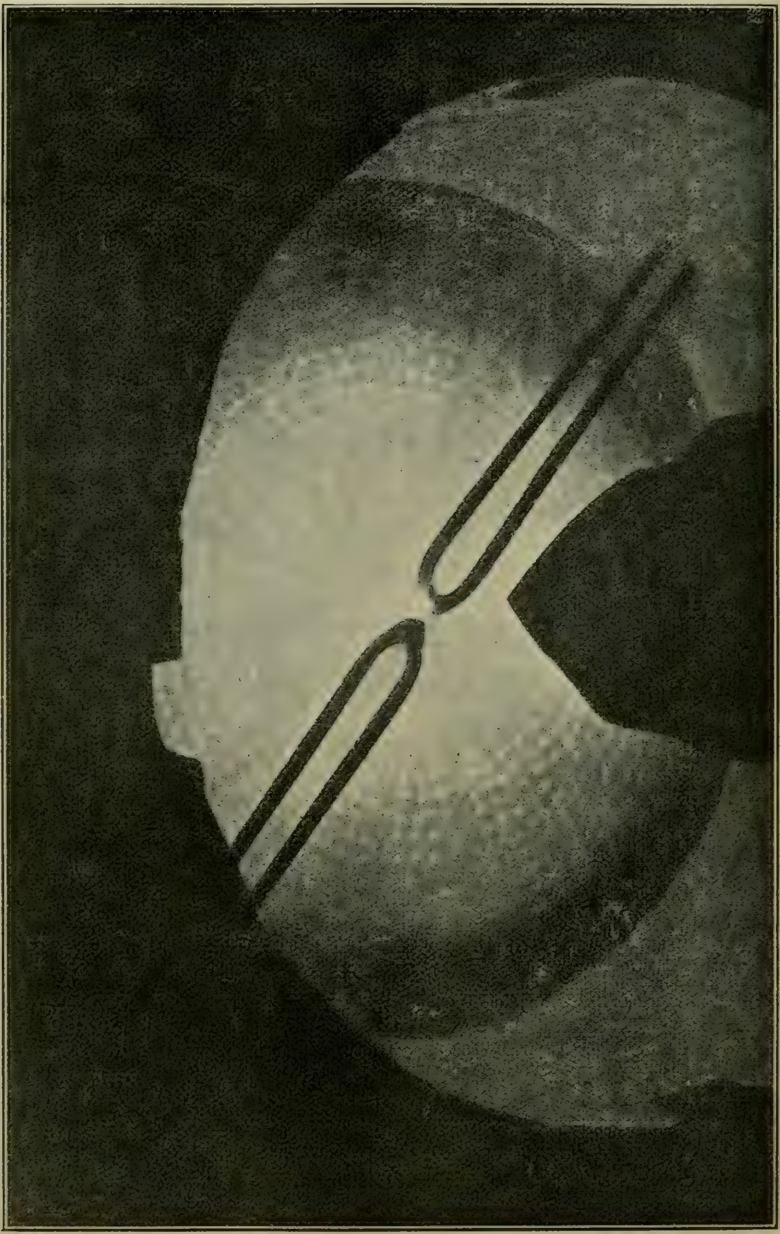


Fig. 3.

kemisk forbindelse mellem luftens kvæfstof og surstof. I luften er disse gasarter mekanisk blandet.

Den moderne kemi lærer, at naar to grundstoffe i flydende eller luftformig tilstand, her kvælstof og surstof, sammenblandes, saa vil en

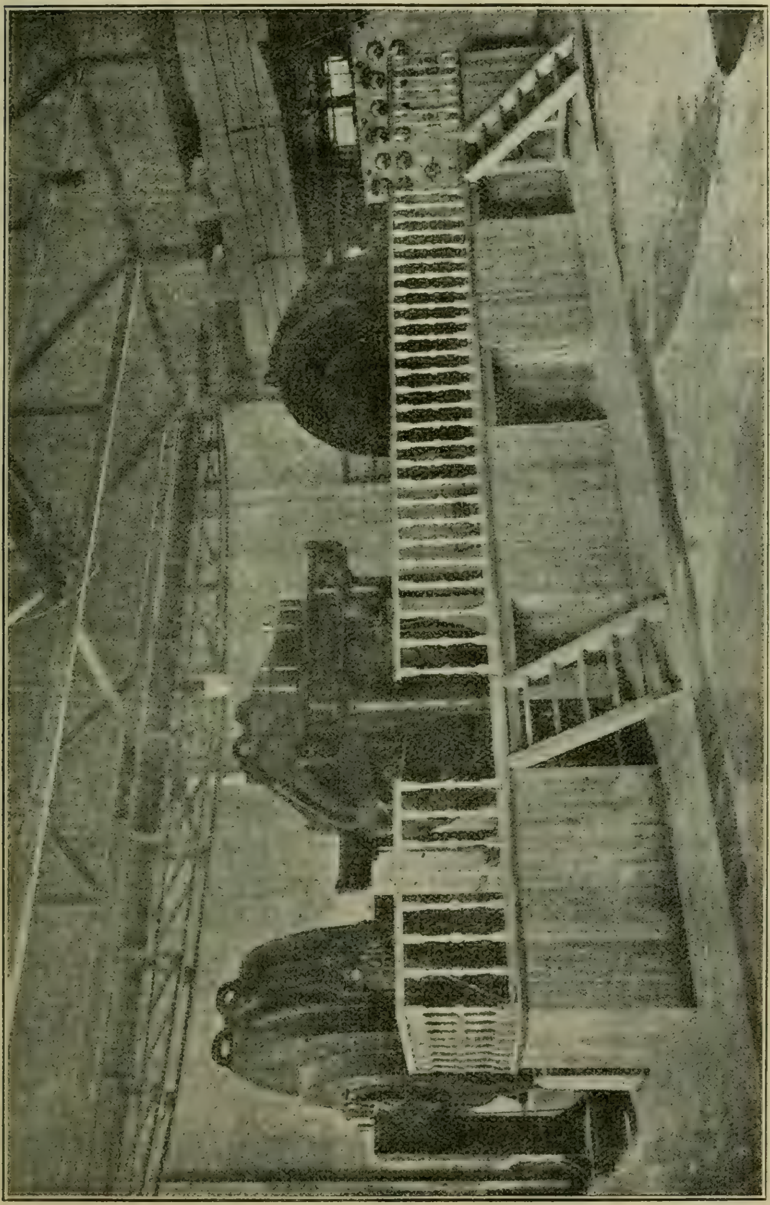


Fig. 4.

liden del af dem uden videre forbinde sig kemisk med hverandre. Almindelig luft vil altsaa, foruden kvælstof og surstof, ogsaa inde-

holde lidt kvælstofoxyd (NO), der er en kemisk forbindelse mellem begge bestanddele. Ved almindelig temperatur er luftens indhold af kvælstofoxyd forsvindende lidet. Naar luften derimod opvarmes, saa vil mere og mere af dens bestanddele forbinde sig og danne kvælstofoxyd. Ved hver temperatur vil der stadig være en bestemt mængde kvælstofoxyd i luften. Ophedes ligetil 3000°, lysbuens temperatur, vil hele 5 % af luften være kvælstofoxyd. Afkjøles igjen luften, saa vil kvælstofoxydet spalte sig igjen, og ved almindelig temperatur er luftens indhold af denne gasart igjen forsvindende lidet. Foregaar derimod afkjølingen momentant, i et øieblik, saa faar kvælstofoxydet ikke tid til at spalte sig. Ved en hurtig afkjøling fanger man saa at sige de 5 % som dannede sig ved 3000°.

Dette foregaar nu ganske af sig selv i den elektriske ovn. Gjennem en del aabninger i væggen blæses luft ind. Luften ophedes i flammeskiven til ca. 3000°. Herved forbinder en hel del kvælstof og surstof sig til kvælstofoxyd. For at indfange eller beholde dette, maa luften afkjøles momentant. Dette sker ganske af sig selv. Det er nemlig kun i samme øieblik luften passerer lysbuen eller rettere lysbuen passerer luften, at denne ophedes til denne temperatur. Øieblikkelig den kommer udenfor lysskivens omraade, afkjøles den til ca. 600°. Saa varme er nemlig de gasarter, som forlader ovnen igjen.

Salpeterfabriken paa Notodden aabnedes 2den mai 1905. Den er udstyret med 3 ovne (fig. 4), som hver konsumerer ca. 700 hestekræfter, hvilken energi faaes fra kraftstationen paa Tinfos, hvor der til dette øiemed er opstillet en dynamo paa ca. 2700 hestekræfter. Den luftmængde, som ledes til ovnene, udgjør tilsammen ca. 75000 liter i minutet.

I ovnene dannes der som før sagt kvælstofoxyd. Denne maa nu overføres til salpetersyre. Dette sker i et stort absorbtionsapparat, som bestaar af en række granit- og sandstenstaarne, 10 m. høie. Disse er fyldt med smaasten af kvarts, nedover hvilke der risler vand, mens gaserne fra ovnene strømmer den modsatte vei. Vandet indsuger da kvælstofoxydet, som gjennem en del kemiske processer, der her ikke nærmere kan forklares, overføres til salpetersyre. Denne syre samles derefter i store granitkar, hvor den tilsættes kalksten. Herved dannes kalksalpeter, som er fabrikens egentlige hovedprodukt.

Med dette kalksalpeter har man ved Aas landbrugshøiskole udført en række dyrkningsforsøg, hvoraf det fremgaar, at kalksalpeteret ikke alene er fuldt jevngodt med chilisalpeteret, men i visse tilfælde,

hvor jorden indeholder lidet kalk (sandjord), afgjort overlegent. Dette kommer af, at chilisalpeteret indeholder natrium, som planterne ikke har noget brug for, mens kalksalpeteret indeholder kalk, der er aldeles uundværligt for planterne.

Foruden som gjødningsmiddel har salpetersyren en uendelighed af andre anvendelser, saa at efterspørgselen af en billig salpetersyre omtrent vil blive ubegrænset.

Af salpetersyre, sammen med en del produkter fra stenkulstjæren, faar man en hel række værdifulde farvestoffe f. eks. indigo, medikamenter f. eks. antifebrin, parfymerier f. eks. mirbanolje, sprængstoffe f. eks. pikrinsyre eller lyddit. Ogsaa krudt og de fleste øvrige sprængstoffe fremstilles ved hjælp af salpetersyre. Af salpetersyre og glycerin faar man nitroglycerin, hvoraf atter fabrikeres sprængstoffene kordit, ballistit, sprænggelatin og dynamit. Af salpetersyre og bomuld faaes skydebomuld, der bruges til fremstilling af røgsvagt krudt og til fabrikation af celluloid.

Tilslut skal jeg nævne, at selskabet holder paa at udbygge Svælgfos, der ligger lidt længere oppe i vasdraget. Her er det meningen at nyttiggjøre 30000 hestekræfter. Driften skal sandsynligvis begynde allerede dette aar (1907). Desuden har selskabet sikret sig flere store vandfald, f. eks. Rjukan, der med sine 220000 hestekræfter bliver Europas største vandkraft.

Betydningen af denne opfindelse kan vanskelig overvurderes. Som tidligere nævnt er eksporten af chilisalpeter i jevnt og sterkt stigende, samtidig med at priserne, der forresten viser noksaa sterke svingninger, i det hele stiger sterkt.

En salpeterindustri vil derfor i fremtiden kunne faa en enorm betydning for vort land med dets mange fosse. Der vil sikkerlig kunne opblomstre en storindustri, der vil kunne stilles i klasse med vore første næringsveie.

Træk af Norges ældste bebyggelse.

Af A. W. Brøgger.

III.

Det er den forhistoriske arkeologis endelige maal at skrive kulturstorie, ikke bare redskabs- og teknik-historie, men virkelig kultur-

historie, d. v. s. historien om menneskets liv til daglig op gjennem tiderne, udviklingens historie, milieuets skiften, de langsomme ændringer, der medfører ændring af udviklingens hovedlinjer. Arkeologien er endnu imidlertid en forholdsvis ny videnskab og dens metoder er endnu ikke i alle detaljer fastslaaede; der har været en udviklingstid, hvor typologien, arkeologiens metode, har optaget forskningen, og først i de senere aar er man kommet saa langt, at den virkelige kulturhistoriske arkeologi kan komme i forgrunden. Hvad der her skal fremføres med hensyn til de ældste nordmænds kultur, blir i mangt og meget grundlinjer, begyndelse og indledning til et mere omfattende studium. Omraadet er saa stort, og det der er gjort, er saa lidet, at man ikke kan vente at trænge meget langt ind i det forhistoriske mørke. Jeg har dog troet, at et forsøg, en indledning kunde paaregne nogen interesse, og fremfører derfor i det følgende nogle synspunkter for studiet af de ældste nordmænds kultur.

For at lære stenaldersmennesket at kjende er det nødvendigt at kjende det milieu, hvori han levede, den natur, hvori han første gang tog bo, det dyreliv og den flora, der omgav ham. Heraf vil fremgaa de særlige naturbetingelser, hvorunder hans første kultur er grundlagt og udviklet, og som allerede fra første stund gjorde, at han blev norsk stenaldersmand og ikke kunde finde sig tilrette i andre forhold efterat han først var blevet hjemme i Norge. Den moderne forskning har lagt en hovedvegt paa de særlige naturlige forholds indflydelse paa et folks udvikling. Man har pegt paa at f. eks. grønlænderen og hans kajak, resultatet af hans opfindelsestalent under de særlige naturforhold han kom til, er utænkelig under andre forhold. Man har tilfulde vist at ægypternes histories røde traad er Nilen, ligesom daddelpalmen er det for ørkenstammerne, og renen for lapperne og det paleolitiske Madeleine-menneske. Der er ogsaa med rette pegt paa, at naar europæerne f. eks. har gjort sine ekspeditioner til Afrika og Amerika og Asien o. s. v. (Stanley, Livingstone, Hedin o. s. v.), saa viser det sig at det er den indfødte, der er overlegen paa sin jordbund, trods afstanden i intelligens. Den indfødte kjender hver krog af sin jord, han alene ved af aarhundreders møisommelig opsparede erfaring at tilgodegjøre sig den minste naturlige fordel. Man taler om kulturernes stedbundethed.

Det er da ogsaa klart, at skal vi trænge ind i de første nordmænds udvikling, maa vi helt ud kjende de forhold hvorunder de levede, for saa at kunne forbinde aarsag og virkning og finde hovedlinjen i udvik-

lingen. Dette er ikke noget let arbeide, nemlig af den grund, at vor kundskab er saa sparsom om Norges fauna og flora i tapes-littorinatid. Det er allerede ovenfor berørt, hvad vi ved herom, og der er samtidig pegt paa, at vi oftere maa nøie os med analogier fra Danmark, sammenligninger, der synes berettigede paa grundlag af det lille vi ved. Vi ved at her i det store og hele er foregaaet de samme klimatændringer som i Danmark og Sverige, og at vi heraf har lov til at gjøre slutninger fra danske fauna- og floralister. Men det er detaljerne vi ikke kan være sikre paa; derfor er det at resultaterne vil faa huller baade her og der.

Lad os da først forsøge saa godt som muligt at rekonstruere det naturlige milieu, hvori vort ældste stenaldersfolk optraadte. Det erindres, at landets udseende var noget forskjellig fra det nuværende, at særlig konfigurationen af Kristianiafjorden var noget anderledes end nu (fig. 6). Dette spiller som det vil forstaaes en væsentlig rolle ved studiet af b o p l a d s s i t u a t i o n e r n e; det er dog tildels spørgsmaal af en saa speciel art, at jeg ikke her skal gaa ind paa det. Kun skal det nævnes, at naar man f. eks. nu staar ved et gammelt stenaldersbosted i Raade, hvor ager og eng og fjeld omgiver os saa langt øiet naar, saa er dette helt anderledes end dengang bopladsen var beboet. Da var her en ø et stykke fra kystlinjen indenfor, her var en liden lun bugt i læ for vinde og med en god poll for fiske og skjælsamling. I sin almindelighed er dette en gyldig regel for de fleste af Nøstvetbopladserne. Kristianiafjorden, der er best undersøgt af alle omraader, har havt et i flere henseender v æ s e n t l i g forskjelligt udseende. Der har i virkeligheden ikke bare været e n „Kristianiafjord", men flere. Man sammenligne kartet fig. 6. En af de større arme, som vi kunde kalde G l o m m e n f j o r d e n, havde ved sin munding, omtrent ved det nuværende Sarpsborg, en række af øer, og strakte sig saa, med en nogenlunde jevn bredde af $1\frac{1}{2}$ à 2 kilometer helt op til Spydeberg, eller m. a. o. dens længde fra fjordmundingen har været omtrent 50 kilometer. Der, hvor jernbanen nu gaar fra Moss gjennem Fredriksstad over Sarpsborg til Fredrikshald, fandtes dengang paa hele denne strækning i n t e t land; kun endel smaa øer var beliggende ved den brede fjordmunding. Denne bredde over fjorden er ogsaa værd at lægge merke til. Mens den nutildags tvers over f. eks. fra Tønsberg til Raade er ikke fuldt 30 km., var den paa samme sted i ældre stenalder ikke mindre end næsten 60 km. Oppe ved selve bunden af fjorden var hele det nuværende Næsodland en ø,

idet der gik et sund op fra Halangspollen ved Drøbak til bunden af Bundefjorden. Her maa forholdene have været særlig gunstige i topografisk henseende. Sund og øer og rolige farvande. Kommer vi

Fig. 6. Strandlinjen under ældste stenalder i Kristianiafeltet.
nuværende kystlinje.

over paa vestsiden af fjorden, saa var her i mangt ganske væsentlig forskjelligt fra nutildags. Drammensfjorden fortsatte sig vestover i en trang fjord, der bøiede sydover ved det nuværende Hougsund og udfyldte den dal, hvori nutildags indsjøen Ekeren er beliggende. Ved

Sande gik en mindre fjord mod nord og ved Tønsberg gik en lignende indover med talrige bugter og sund. Sydover herfra blir forandringerne mindre. Større blir de atter i Bratsberg, hvor for det første indsjøsystemet Bandak—Norsjø etc. dengang var svære fjordarme, og hvor videre Farrisvandet ved Larvik var en stor fjord.

Det maa indrømmes, at med en saadan konfiguration blir udseendet saa væsentlig forskjellig fra nutildags, at den maa have stor betydning. Kyststrækningen fra Skien til Lister kjender vi endnu for lidet til at kunne rekonstruere dens udseende i stenalderen. Og paa Vestlandet er der endnu ikke tale om at gjøre dette. Vi vil ogsaa have nok foreløbig med denne korte geografiske skitse, da dette felt omkring Kristianiafjorden har dannet centrum for bebyggelsen.

Det forstaaes nu, hvor vigtigt det er at have nogenlunde oversigt over disse topografiske forhold, naar det samtidig erindres, at samtlige Nøstvetboplads e var beliggende ved denne kystlinje; en af de best kjendte var beliggende ved bunden af Glommenfjorden, selve Nøstvet laa ved bunden af den nuværende Bundefjord; ved bunden af Sandefjorden laa flere bopladse. En enkelt i det nuværende Raade bør merkes, da den laa paa en lidt større ø. — Vi har lov til da at slutte, naar det samtidig erindres, at der ikke er gjort bopladsfund fra denne ældre stenalder inde i landet, at befolkningen har levet som kystbefolkning i et klima med kystens flora og dyreliv.

Hvad ved vi nu om dette klima og dette dyreliv og fauna? Klimatet kjender vi i sine store hovedtræk; vi ved af undersøgelserne af lerafleiringerne og bankerne, at sommertemperaturen ialfald maa have været omtrent 2 à 3° C. varmere end nutildags. Hvormeget dette kan betyde, lader sig ikke i en linje udtrykke. Det betyder bl. a. at skoggrænsen sandsynligvis laa 350 — kanske 400 meter høiere end i nutiden. Det betyder, at flere smaa mollusker som den gang kunde leve i havet ved vore kyster, nu er uddøde, varmekjære dyr som Tapes o. fl. Men størst betydning har naturligvis denne klimatforskjel havt, naar vi ser hen til det høiere dyre- og planteliv. Norges skoge maa have seet anderledes ud end nu, og dyrelivet i disse skoge maa have været meget forskjelligt fra det nuværende.

Det nævntes ovenfor, at de skogdannende træers indvandring i Norge var foregaaet omtrent i samme forhold og i det væsentlige til samme tid, som i Danmark—Sverige. Først var det arktiske element indvandret, dernæst birken og furuen og saa eken og endelig bøken,

og sandsynligvis samtidig med denne granen. At der kan have været en ubetydelig tidsforskjel er selvsagt; det er jo klart at furuen f. eks. har naaet tidligere til Kristianiafeltet end til Nordland. G u n n a r A n d e r s s o n har for Sveriges vedkommende sammenfattet dette saaledes:

Syd-Sverige	Mellem-Sverige	Nord-Sverige	
Bøk, Gran	Gran	Gran	
			—Littorinasænkningens maximum.
Ek	Ek	Furu	—Ancylussjøens overgang til saltvand.
Furu	Furu	Furu	? Største udbredelse af ancylussjøen.
Birk	Birk	Birk (?), Is	
Dryas	Is	Is	—Saltvandet i det baltiske bækken blir til ferskvand.
Is			—Den senglaciale sænknings maximum.

Man ser heraf, hvorledes Nord-Sverige ikke egentlig berøres hverken af ek eller bøk ,og videre, hvorledes Mellem-Sverige neppe heller har faaet bøken i forhistorisk tid. Den klassiske række: birk, furu, ek, bøk gjælder saaledes i sin fulde udstrækning kun for Skaane—Gøtaland, og rækken birk, furu, ek for Svealand. Vi kan paa forhaand gaa ud fra, at forholdene har været omtrent ligedan i Norge; men det gjaldt nu at faa rede paa saa nøiagtigt som muligt, hvorledes.

B l y t t, H o l m b o e, o. a. har paavist, hvorledes rækkefølgen i Norge har været, og har derunder godgjort, at e k e n har havt en ganske anden udbredelse end nutildags. Nu ved vi, at vor ældre stenalder falder i varmetiden og dens maksimum, at den er samtidig med Danmarks kjøkkenmøddinger, hvor ekekullene var en hovedbestanddel i fundene. Vi har da et sandsynlighedsbevis for at forholdene ogsaa i dette stykke har været som i Danmark. Sommertemperaturen var over 2° C. høiere end nutildags, klimatet var atlantisk, forholdene saaledes saa gunstige som mulige for de kuldskjære løvtrær. Vi kan altsaa gaa ud fra, at eken i ældre stenalder har været hovedbestanddelen i skogene i det sydlige Noreg. „Eken (Q u e r c u s p e d u n c u l a t a) er i vore dage kun lidet udbredt i Norge og synes desuden

at være i aftagende; den gaar vistnok i det østlige op til Mjøsen (60° 45′) og paa Vestlandet til Nordmøre (62° 55′), men den stiger neppe nogensteds op til en større høide end 320 m. o. h.“ (Wille). Som skogdannende træ er eken knyttet til kystklima og silurtrakter; især er dette vigtigt ved dens forhold til f u r u e n, idet denne just har en tendens til at søge v æ k f r a kysten. Furuen var i Norge selvfølgelig tidligere indvandret end eken og havde allerede et overlegent herredømme i landet, da eken begyndte at indvandre. Naar det da erindres, hvorledes de forskjellige betingelser har været, er det troligt, at e k e n i æ l d r e s t e n a l d e r h a r d a n n e t s k o g e i k y s t b æ l t e t v e d K r i s t i a n i a f j o r d e n og vestover langs kysten, videre ved Mjøsens bredder, men neppe langt ind i landet paa nogen kant, og sandsynligvis heller ikke saa langt op som til det trondhjemske. Det største areal har f u r u e n og delvis birken indehavt. Den har klædt fjeldene overalt i det søndenfjeldske, har gaaet op til 12—1300 meter, hvor den nu kun naar 8—900 meter o. h. Just indenfor det omraade, hvor disse ældre stenaldersmennesker levede, just her var eken dominerende og i følge med den Norges rigeste flora, saasom løn, svartor, lavlandsbirk, hagtorn, ask, alm, vild apald, barlind, lind og endnu en række urteagtige planter og kryptogamer. At alle de her nævnte trær har fulgt med er ikke bevist, men sandsynligt. Der findes intet virkeligt middel til at bevise dette. Kjøkkenmøddingerne indeholdt foruden en hovedmasse af ek, ogsaa kul af birk (sandsynligvis Betula odorata), alm, asp, svartor, hassel, pil og ask. Men her skal det merkes, at materialet kun omfatter de ved bopladsen til i l d benyttede træsorter, og altsaa ikke giver et fuldstændigt billede af datidens planteverden. Alligevel synes det berettiget at slutte, at de fleste af de nævnte arter har fulgt i det store og hele samtidig med hovedtræet. Det billede vi herved faar af kyststrækningerne ved Kristianiafjorden blir da væsentlig forskjelligt fra det nuværende: aabne, lyse ekeskogtrakter ved fjorden, tiltagende i tæthed indover mod landet; en underskog af løn og svartor og paa gunstigere steder lind, barlind o. s. v. Dr. A n d r. H a n s e n har forsøgt at rekonstruere plantefølget i noget senere tid, og har da udviklet, hvorledes de jorddækkende planter, særlig merian-følget (Origanum vulgare) har vandret netop ad de lyse, aabne løvskogstrækninger. Indover i landet, i de store dalstrøg og opover fjeldsiderne, særlig i det østlige Norge, kan vi være temmelig visse paa at furuen har havt overherredømmet. Det er nemlig en almindelig iagttagelse, at furuen i høifjeldstrakterne er

paa retur. Naar man f. eks. kommer fra Haukelid og skal ned i Telemarken, da er det paafaldende, hvor furuen er tyndet ud. Gamle, svære, krogede trær staar igjen som enlige minder om en tid, da furuen gik over fjeldet, indover Hardangervidden. Hermed staar ogsaa i forbindelse at eken aftar i nutiden. Alle indirekte merker peger da i den samme retning; vi har da sikkerlig lov til at slutte saaledes som ovenfor er gjort angaaende plante- og skogveksten.

Hvilket dyreliv gav nu denne vegetation sit præg, hvilke dyr var det mennesket kunde jage og hvilke kunde det frygte? Her maa vi desværre indtil videre hjælpe os med analogier. Lad os da først og fremst se, hvilken rigdom paa dyrearter den danske stenaldersmand levede blandt, og som han ikke alene jagede, dræbte og levede af, men som han ogsaa frygtede i de ensomme skoge. Jeg giver her en fortegnelse over den hvirveldyrfauna, der fandtes i de danske affaldsdynger; efterpaa skal vi se, hvilke mollusker der fandtes:

Pighai	Ærfugl	Havørn	Skogmaar
Gjedde	Hakkespet	Natugle	Grævling
Aal	Graagaas	Ringdue	Oter
„Mort“	Tiur	Kraake	Spættet sæl
Hornfisk	Lappedykker	Pindsvin	Ringsæl
Torsk	Lom (sort- og rødstrubet)	Hare	Svartside
Flyndre		Rødmus	Graasæl
Abor	Trane	Bæver	Vildsvin
Stikling	Maage	Ekorn	Raadyr
Pibeand	Alke	Vildkat	Kronhjort
Fiskeand	Geirfugl	Gaupe	Elgsdyr
Stokand	Heire	Ræv	Urokse
Svart- og hvidand	Skarv	Ulv	Marsvin
Sangsvane	Pelikan	Bjørn	Spækhugger
Bjergand			

Med denne fuldstændige liste vil vi ogsaa for Norges vedkommende komme et langt stykke paa vei. Af fiskene er der visselig faa af de nævnte, der har været vraget som føde for stenaldersmennesket i Norge. Sandsynligvis bør vi have lov til at tilføie endnu en, der formodentlig har været den vigtigste af dem alle, nemlig laksen; betragter vi saaledes f. eks. situationen ved den boplads, der var beliggende ved bunden af „Glommenfjorden“, falder det jo i øinene, hvor den vilde være skikket til laksefiske. Ved fuglefølget kan vi intet bemerke, da vi her intet ved. Af de større hvirveldyr kan vi vel være temmelig visse paa, at baade bjørnen, ulven, ræven, elgsdyret, hjorten o. fl. har været efterstræbte. Af de lavere dyr, særlig molluskerne som i Dan-

mark—Skaane var saa sterkt benyttede til føde, har antagelig østers, hjertemusling (Cardium), blaaskjæl og strandsneglen (Littorina) ogsaa paa de norske kyster været meget almindelige. Vi finder dem ikke paa bopladserne, og dette gav tidlig anledning til en kunstig adskillelse mellem de danske og norske bopladse; men grunden hertil kan være den ret naturlige, at skallene ikke er bevarede som følge af de særlige naturforhold ved de norske bopladse. Der er dog grund til at antage, at den norske stenaldersmand ikke har været fuldt saa skjælspisende som den danske. Dog herom udsiger det eksakte materiale intet sikkert. I virkeligheden er vi ikke hermed meget nær det maal man skulde sætte sig, at udforske alle betingelser for de ældste menneskers liv. Vi maa lade os nøie med en vis omtrentlighed, der først med tiden vil afløses af sikrere resultater, naar blot forskningen faar underkastet bopladserne en eksakt undersøgelse. — Til disse topografiske, klimatologiske, faunistiske og floristiske forhold kommer nu end yderligere spørgsmaal af betydning, nemlig med hensyn til dalstrøgenes forhold, til jordbundsforholdene og til detaljer i klimatspørgsmaal etc., etc. Det kan ikke være tale om her at gjøre dette til gjenstand for behandling; her ligger opgaver og venter paa forskeren; i Sverige har Høgbom, Ahlenius og Gunnar Andersson gjort landets fysisk-geografiske forudsætninger for bebyggelse til gjenstand for studium. I vort land har dr. Hansen givet mange bidrag og udkastet flere ideer.

Det ældre stenaldersmenneske i Norge har altsaa været jæger, fisker og muligens for en del det man kalder samler. Herved er givet en kulturel bestemmelse af denne art menneske, idet der hermed er givet, at han ikke har havt faste boliger, systematisk agerbrug, husdyravl etc., men at hans livsførsel har været jægerens og fiskerens. Han har om sommeren boet ét sted, streifet omkring og for vinteren taget bolig et andet sted. Muligens har han boet mange aar paa et sted, ofte skiftet flere gange om aaret. Med det forholdsvis begrænsede areal, der stod til hans raadighed, idet han jo stadig har holdt sig til kysten, kan imidlertid denne livsførsel kun have varet en forholdsvis kort periode i hans liv. Jægeren kræver som bekjendt et uhyre stort areal for sin eksistens. Vokser nu befolkningen, da indtræder den tvangstilstand, hvori han blir nødt til efterhaanden at søge faste opholdssteder, samfundsdannelsen begynder. Dette er i korte træk udviklingshistorien. Vi skal et øieblik betragte enkelte sider heraf lidt nærmere.

Det fremgaar med tilstrækkelig tydelighed af fortegnelsen over det vildt, som var nedlagt af kjøkkenmøddingbefolkningen, at den danske stenaldersmand var jæger. Analogien berettiger os altsaa ogsaa her til at slutte det samme for den norske befolkning i ældre stenalder. Jagten forudsætter duelige redskaber og disse maa kunne findes blandt bopladsmaterialet. Desværre finder vi lidet deraf, da det er troligt, at en del af disse redskaber har været af træ. Foruden buen, hvortil hører pilen af træ med odden af flint, har imidlertid selvfølgelig ogsaa lansen, d. v. s. et eller andet kastetræ med flintodd været i brug. I Danmark er nylig gjort et fund fra ældre stenalder, hvori fandtes flere bumeranger. Blandt mange naturfolk findes den skik at forgifte pilen eller spydet. — Til nedlæggelsen af større vildt har der vel ikke alene været brugt disse redskaber, men ogsaa stenslynger og stenkøller. Hos flere naturfolk kjendes ogsaa jagt paa større vildt ved faldgruber. Stenaldersmandens instinkt og sporsans har selvfølgelig været hans hovedhjælp ved jagten.

Allerede den omstændighed at bopladserne i sin almindelighed var anlagte ved strand, synes at angive, at befolkningen maa have kjendt baaden, formodentlig i den enkle form, der er fundet fra Europas stenalder, den saakaldte Einbaum, d. v. s. en baad udhulet af en enkelt træstamme. En bundfisk som flyndren og delvis torsken forudsætter ligefrem fangst fra baad. Der følger ogsaa en anden omstændighed med ved betragtning af fiskeaffaldet, nemlig den, at fiskekroken høist sandsynlig har været kjendt. Nu kjendes den ogsaa, ved gode fund. Den har været gjort af ben og knokler af hvirveldyr, og den har havt modhager allerede tidligt. Nu har man ved danske fund gjort den sandsynlige slutning, at flaaden, det at binde tømmer sammen og bruge det til baad, er en meget tidlig opfindelse. I Danmark boede de paa flaader ved stranden i den aller ældste tid af stenalderen, og flaaden har senere været ophavet til pælebygningen i Mellem- og Syd-Europa. — Fra flaaden har der visselig været fisket mangen en gang i ældre stenalder langs den norske kyst. Med krok og snøre har den dybere gaaende fisk været fanget; langs kysten indunder stranden har vel lystrestangen gjort tjeneste. Man har hos naturfolk iagttaget hvorledes de unge mænd oplæres i den kunst at gribe fisken i vandet med hænderne; videre findes hos mange naturfolk den skik at skyde fisken i vandet. Sjeldnere er de tilfælde, hvor man forgiftede vandet et eller andet sted med en sterk gift og paa den maade dræbte fisken. I de norske elve og indsjøer har der

naturligvis været drevet ferskvandsfiskeri, saaledes som det allerede er nævnt.

Men til alt dette kan ikke den øks, som har udgjort hovedbestanddelen af fundene, have været brugt. Hvortil har den da tjent? — Først og fremst har den været benyttet ved arbeide i træ, til h u g n i n g. Man vil muligens studse i begyndelsen ved denne antagelse, idet man vil indvende, at et saa tarveligt redskab som øksen fra ældre stenalder neppe kan bruges til hugning i træ. Denne indvending gjorde man før med flintespalteren (fig. 1) i Danmark. Man svarede herpaa ved at gjøre endel huggeforsøg i træ med det resultat, at f. eks. en $5\frac{1}{2}$ cm. tyk furutræstok overhuggedes meget smukt af en øvet tømmerhugger i $\frac{3}{4}$ minut. I 10 minutter gjennemhuggedes en $12\frac{1}{2}$ cm. tyk, frisk furustamme. I 18 minutter en paa 18 cm. Disse huggeforsøg udførtes med en skjæftet spalter, som fig. 1, og medførte ingensomhelst forringelse af dens skarphed. — Det kan neppe betviles, at den i haarde stenarter arbeidede øks af Nøstvettype ligeledes har kunnet bruges til træarbeide, om end den slebne stenegg for en del maa antages at være svagere end den skarpe flinteegg. Praktiske forsøg i denne retning vilde være høist ønskelige. Dr. H a n s e n har udtalt sig mod at kalde Nøstvetøksen for en øks, idet han mener at den har været en „nævesten". Muligens har den virkelig været brugt til at hakke i jorden med som et grev, men selv da betviler jeg meget, at den har været holdt i haanden. Ikke alene godtgjør analogier fra danske fund, at øksen har været skjæftet, men tillige bekræfter det store etnografiske materiale af stenøkser, f. eks. fra Polynesien, hvor lignende former som Nøstvetøksen findes, at denne slags økser har været skjæftede og at de ikke har været brugt som „nævestener" paa nogen maade. Nævestenerne tilhører udelukkende palæolitisk stenalder. — Selve Nøstvetøksens tvereggede form taler meget for at den har været brugt som en slags hakke, muligens ved opgravning af rødder og ved oprodning af jorden. Det kunde ligge fristende nær at begynde en sammenlignende undersøgelse af betydningen heraf, efter at man har paavist i Europa, at den primitive form for korndyrkning, det saakaldte „Hackbau" (Ed. Hahn), har været kjendt helt op i Madeleinetid; men materialet hertil er lidet paalideligt, og det er derfor rigtigst at vente med saadant til vi faar et mere eksakt materiale i hænde. — Hos mange naturfolk træffer man paa et tidligere stadium den skik at fælde trær ved i l d. Der gjøres da op en ild rundt om træets fod og denne ødelægger det nederste af dette, indtil det falder. Ild har ogsaa været anvendt

ved udhuling af stammer til baade. Ellers findes der intet specielt brug, hvortil Nøstvetøksen kan være anvendt.

Jeg berørte ganske kort den omstændighed, at man i Mellem- og Nord-Europa har fundet kornsorter helt op til yngste palæolit; de har været kultiverede ved en primitiv hakkedyrkning og har i sin almindelighed godt kunnet forenes med nomadiserende liv. Imidlertid har man ikke paa de danske bopladse fundet kornsorter, der skulde kunne bevise at saadan primitiv korndyrkning var kjendt i ældre nordisk stenalder. Det vil derfor indtil videre være en berettiget slutning, at man i ældre stenalder neppe har dyrket korn; flere kornarter er jo imidlertid paavist i yngre danske stenaldersfund. I kjøkkenmøddingerne i Danmark fandt man, i dem der stammede fra ældre stenalder, skeletdele og andre levninger efter tam hund. Den har ledsaget sin herre paa jagt og ædt det affald og knokler som mennesket vragede. Det antages af den forsker, der har studeret dette (Winge), at denne stenaldershund stammer fra den tæmmede sjakal (Canis familiaris ferus) og ikke som man har tænkt fra ulven.

Hvorledes kjøkkenmøddingernes og Nøstvetbopladsernes mennesker bodde, er et afsnit, hvor vi ved overmaade lidet sikkert. Der er en sjelden gang fundet rester efter lerklinet grenfletning, der lader formode at boligen har været en hytte, bygget paa den aller enkleste maade af grene, muligens — men dette kanske tvilsommere — med lerklining imellem. Det vilde imidlertid være fantasi, ikke videnskab, her at give sig til at rekonstruere hyttens form og indre. Derom ved vi absolut intet. De ildsteder man har fundet paa danske og norske bopladse, synes ikke at danne centrum i nogen hytte eller bolig. Fra yngre stenalder kjendes særlig fra Tyskland, men ogsaa fra Sverige runde hytter med ildsted.

Dette fører os ind paa spørgsmaalet om, i hvilken grad ilden har været benyttet. Vi erindrer at klimatet ialfald om sommeren var 2° C. varmere end nu. Man behøvede altsaa ingen ild paa denne aarstid i hytter. Men om vinteren er det troligt, at der behøvedes ild til at holde varmen. Dette synes at berettige til to vigtige slutninger: man har bygget vinterhytter og holdt ildsteder i disse; og dernæst: vinterboligen (opholdsstedet) har muligens været et andet end sommerens. Her er vi ved en af de grundlæggende betingelser for stenaldersmenneskets liv: vekslingen mellem sommer og vinter maa tidlig have sat sig merke i hans livsførsel. Ikke alene i den anførte retning med hensyn til bolig, men særlig med hensyn til et

meget afgjørende spørgsmaal: indsamling af forraad for vinteren, og dernæst i et mindre og uvæsentligt: klædedragten. Denne omstændighed, vinterens vekslen med sommer og høst maa tidlig have tvunget den norske befolkning fra ældre stenalder til at søge at forme sin livsførsel efter den. Et nomadiserende liv, en flytning rykkevis, er aldeles utænkelig under slige forhold som selv de norske naturlige forhold i ældre stenalder, hvor jo klimatet var adskillig gunstigere end nu. Idet der hermed er fremholdt de væsentligste punkter ved forstaaelsen af denne stenalderskultur, skal her sammenfattes, hvad disse giver anledning til at slutte.

Den ældre stenaldersbefolkning har taget kyststrækningerne i besiddelse allerede lige saa tidligt, som de danske stenaldersmennesker befolkede Danmark. De var ved indvandringen et folk af jægere, fiskere og delvis samlere, og deres første landnaam var en uindskrænket besiddelse af det hidtil ubetraadte land. I ældre stenalder har de havt sin udbredelsestid (Vodskov), d. v. s. det var i denne tid de langsomt og efterhaanden tog landet i besiddelse tomme for tomme og lod sit liv formes af landets naturlige betingelser. Med en stigende befolkning, et i varme aftagende klima, indtræder snart den grænsetid, der ligger mellem ældre og yngre stenalder, da kvægavl og korndyrkning blev næringsveie, da faste boliger og regelmæssig livsførsel lagde grunden til en kulturudvikling, der var umulig med jægerens liv. Jeg siger „grænsetid", da det selvfølgelig er umuligt at angive et bestemt tidspunkt, naar overgangen skede; den har netop foregaaet langsomt og skridtvis. For dem, der her vil have et fyldigere billede af denne norske stenalderskulturs barndom, henviser jeg til indledningen i H. S. Vodskovs „Sjæledyrkelse og Naturdyrkelse", hvor hovedsynspunkterne for kulturens vekst og tilblivelse er fremholdt med en sjelden og original klarhed. Jeg anfører kun her, at denne opfatning af den ældre norske stenalder som en voksetid, en barndom, en tilblivelsestid, ikke er original, men kun en overførelse af Vodskovs synspunkter paa et bestemt felt, hvor tillige løsningen først med disse falder naturlig. Den synes mig at indebære den eneste mulige og derfor eneste rigtige fremgangsmaade til en virkelig forstaaelse. Den skiller sig i et væsentligt punkt fra dr. Hansens opfatning, hvilket jeg gjør udtrykkelig opmerksom paa, da det kunde synes som var den dog den samme. Mens dr. Hansen meget træffende har fremholdt, at den ældre stenalders befolkning („Nøstvetmændene") var

jægere og fiskere („skjælætere og veidemænd“), har han ment at den yngre stenalders befolkning, der altsaa var akerdyrkere og kvægdrivere og havde faste boliger, var en ny, indvandret befolkning. Det er her jeg staar i modsat opfatning af dr. Hansen og andre, og mener, at den Vodskovske lære om udbredelsestid og kulturtid i fuldt maal løser alle de vanskeligheder, arkeologerne ofte kjæmper med i disse spørgsmaal, og at denne lære tillige har leveret et apriorisk sandsynlighedsbevis for at en saadan indvandringsteori staar paa svage fødder. Det kan ikke her være stedet til at imødegaa og kritisere de faa beviser, hvortil dr. Hansen støtter denne sin opfatning af anarisk og arisk landnaam; men jeg vil anføre til slutning ganske kort kjernen af det jeg kalder den Vodskovske lære og dernæst i et resumé anføre, hvad jeg ifølge denne og det faktisk foreliggende materiale fra norsk stenalder maa slutte angaaende den ældre stenaldersbefolknings nationalitet.

Vodskov har for det første pegt paa det der ovenfor kaldtes kulturernes stedbundethed. Han peger paa, at f. eks. Sydhavsbeboernes færdighed tilsjøs selvfølgelig er udviklet under de stedlige naturforhold; at eskimoen, i et land, hvor kulden tvang beboerne indendørs, hvor sne og is var naboer, maatte bli jæger. Sæt, siger han, at der kom en erobrerstamme hid og bemægtigede sig kysten, hvorledes vilde det gaa den? Enten maatte den i et og alt tilegne sig den eskimoiske kultur, d. v. s. assimileres og forsvinde for den race, der nu engang var tilpasset heroppe; eller den maatte leve af det eskimoerne kunde erhverve for den og saaledes ogsaa efterhaanden forsvinde. Thi eskimoen „kom“ ikke nogetsteds fra fuldt færdig: han er udviklet netop under de stedlige eiendommelige forhold! Og en gang udviklet vil han være herre, han alene er den, til hvem disse naturforhold passer. Og ved lignende mange eksempler godtgjøres, at al kultur er stedbundet, er udviklet paa stedet; vandringsteorien lader sig ikke opretholde. Kun urmennesket kan løse den opgave naturforholdene stiller til den; kun urmennesket kan efterhaanden gjøre sig netop det bestemte stykke land Norge underdanigt ved tomme for tomme at leve sig ind i det. Grundlaget for kultur er netop dette ved aartuseners ihærdige arbeide indøvede samspil mellem et land og dets beboere. Og vel at merke, kun det „lave“ menneske, samleren, jægeren kan løse opgaven, idet landet indvindes tomme for tomme; stadig støttet til gamle, kjendte forhold strækker urmennesket i denne sin udbredelsestid følehornene langsomt

og forsigtigt frem, kun han har tiden for sig til at foretage den hele række komplicerede smaa og store opfindelser, der maa til for at netop dette lands eiendommelige rigdomme virkelig kunde udnyttes. En ny indvandrer vilde aldrig magte denne opgave. Og denne tid, hvori den stedbundne kulturs eiendommelige karakter blir grundlagt, den kalder Vodskov udbredelsestiden. Og derefter følger saa kulturtiden, udviklingen, den, hvori særpræget fæstes, udvikles, — hvor sprog og samfundsdannelse blir til.

Man betragte blot de levende kulturer — og se bort fra, at netop den sidste del af forrige aarhundrede i kulturel henseende har sprængt rammerne for stedbundet kultur for en del — saa vil man jo slaaes af dette, at kulturen er bundet til stedets naturlige betingelser. Og om det saa er den norske folkekarakter, saa vil man afgjort kunne sige: den stammer fra landet selv, den er udviklet her, hvor fjeldene isolerede og dalstrøgenes kommunikationer var saa daarlige. Norsk bygdeaand er grundlagt i stenalderens ældste tider; den er ikke kommet med noget arisk landnaam omkring 2000 før Kristus. Netop Nøstvetbefolkningen, netop den tynde befolkning af jægere, der traad- og netformig udbredte sig langs kyster og vasdrag, netop denne begyndte ved hvert lidet fremskridt i redskaber og erhverv en lokal udbredelse, netop den lagde grunden til norsk kultur, til alt det vi sammenfatter under begrebet norsk folkeaand. Og nu forstaar man, hvorfor jeg holder dr. Hansens hypotese om en ny indvandring i yngre stenalder for uholdbar og ulogisk, ligesaavel som at hypotesen om at arierne, d. v. s. indogermanerne først i yngre stenalder skulde have udbredt sig i Europa, fordi indogermanerne i sine respektive lande er tusener aar ældre, fordi de er urbefolkningen i alle de lande, de selv har kultiveret, fordi det er utænkeligt, at deres kultur er udviklet et sted og ved vandring bragt hen til et andet, — fordi indogermanerne simpelthen var urmenneske i sine egne lande og ikke vandrede med sine stedbundne opfindelser, ligesaalidt som ægypteren lærte at grave kanaler i urskogene, men af Nilen; ligesaalidt som eskimoen lærte at føre sin harpun i Sahara.

Jeg hævder altsaa, at den ældre norske stenaldersbefolkning har været indogermaner, og at det er den, hvorfra vi alle den dag idag stammer, — at det er denne befolkning, der gjorde sig norsk jord underdanig og aflurede naturen af pur nødvendighed dens hemmeligheder for at kunne eksistere, — at det er denne befolkning, der lagde grunden til den senere kulturudvikling, — at det er denne befolkning

der blev norsk. Jeg tror, at dr. Hansens opfatning om en ny indvandring er i slegt med de gamle kjendte, forlængst aflivede opfatninger om indvandringer i bronzealder, ældre jernalder og yngre jernalder. Den gamle filologiske metode i arkeologi og historie lod ugeneret menneskene holde flyttedag ved passende leiligheder. Den nyere naturvidenskabelige metode ved, at menneskene er som planter og dyr ogsaa i sine kulturudviklinger, at mennesket derfor ikke vandrer ind og bosætter sig uden videre et nyt sted, men at det ligesom granen, eken eller hvilketsomhelst skogdannende træ føler sig frem i sin udbredelsestid, og der det er kommet, der blir det, og blir ek og gran indtil det ryddes ud, og dør. Vandringsteorien, indvandringerne i hver ny kulturfase tilhører fortiden; arkeologien vil ikke kjendes ved dem, efter at den langsommelig, lidt efter lidt, under megen og stedsevarende modstand er blevet til en naturvidenskab, der betragter mennesket undergivet de samme love, de samme regelbundne naturvidenskabelige love, der stadig udvides, gjøres fuldkomnere og nøiagtigere.

Her er ikke stedet for at gjennemgaa de beviser, hvortil dr. Hansen har støttet sig ved antagelsen af nyt landnaam i yngre stenalder; heller ikke er her stedet til at fremlægge bevismaterialet, der begrunder min opfatning af, at vor ældre stenalders befolkning var indogermaner. Kun skal jeg nævne, at særlig det antropologiske materiale, som ogsaa dr. Hansen har støttet sig til, selvfølgelig intet beviser, hverken i den ene eller anden retning. Jeg vil paa et andet sted forhaabentlig have anledning til udførligere at begrunde min opfatning ogsaa arkeologisk.

Her kunde der nu kun blive tale om at give en liden oversigt over det aandelige standpunkt hos vore ældste stenaldersmennesker, deres dødstro og „religion“ og i det hele deres aandelige kvalifikationer. Jeg vil imidlertid i et senere stykke tale særskilt om dette, i en videre forbindelse, da det materiale, der bør begrunde en saadan udredning, er for stort til at anføres her.

Til slutning skal det nævnes, at de tidsbestemmelser vi nu ved hjælp af professor Brøggers undersøgelser har faaet, lader os vide, at grænsetiden, som jeg kalder den, mellem ældre og yngre stenalder falder omkring 5000 før Kristus, altsaa paa en tid, da de ældste orientalske kulturer var i sin vorden. Udbredelsestiden for det norske kulturfolk ligger da hinsides de 7000 aar fra nutiden af.

Vesuvs virksomhed vaaren 1906.

Af Carl Fred. Kolderup.

Om de betydelige udbrud af Vesuv i april maaned 1906 foreligger der nu endel beretninger af forskere, som kort efter hovedkatastrofen begav sig afsted for at studere eruptionerne og de masser af lava, vulkanske stene og vulkansk aske, som ved dem er bragt op til jordens overflade. Flere af disse forskere har havt anledning til at studere flere af de mindre udbrud, som fulgte efter hovedudbruddet. Da det af de hidtil publicerede beretninger synes at fremgaa, at der er faa af Vesuvs udbrud, som har bragt saa meget vulkansk materiale op i dagen, og som har foraarsaget saa mange ødelæggelser som dette, saa kan det maaske have sin interesse at faa en oversigt over de begivenheder, som fandt sted ved Vesuv ifjor, og jeg skal derfor paa grundlag af de i udenlandske tidsskrifter fremkomne beretninger give en ganske kort skildring af begivenhedernes gang og samtidig meddele lidt om, hvad dette udbrud har lært geologerne.

Før jeg gaar over til de sidste udbrud, vil jeg imidlertid give nogle orienterende bemerkninger om Vesuvs beliggenhed og tidligere udbrud. Vesuv, der er det europæiske fastlands eneste virksomme vulkan, hæver sig isoleret op over den bekjendte campaniske slette til en høide af ca. 1300 m. o. h. Vulkanfjeldet bestaar af to dele: den egentlige Vesuvkegle og den halvkredsformige vold, Monte Somma, der er adskilt fra det egentlige Vesuv ved kløften Atrio del Cavallo. Monte Somma, hvis høide nu er lidt større end Vesuv, maa opfattes som resterne af et stort krater, hvorfra eruptionerne foregik i forhistorisk tid. Ved det første udbrud i historisk tid (aar 79 e. Kr.) dannedes Vesuvkeglen, hvorfra alle de senere udbrud har fundet sted, enten fra krateret paa toppen eller fra sprækker langs vulkankeglens sider. Denne kegle er et skrøbeligt bygverk, der ved sterke udbrud delvis nedbrydes og ved hyppig paa hinanden følgende svagere udbrud stadig opbygges. Derfor har ogsaa i historisk tid Vesuv afvekslende været høiere og lavere end Monte Somma. Fjeldets øvre halvdel er gold og øde, men paa den nedre del af fjeldskraaningen, der ogsaa har svagere heldning end den øvre, er der en meget rig vegetation, og her ligger ogsaa, som det vil sees af kartet, en hel del byer, hvis navne ofte er nævnt i forbindelse med Vesuvs udbrud, fordi snart den ene, snart den anden har været truet ved udbruddene. Uagtet Vesuv maa regnes til de virksomme vulkaner, har den dog havt lange hvileperi-

oder; saaledes forholdt den sig en gang paa en liden undtagelse nær rolig i ca. 500 aar (1139—1631), og forud for det store udbrud i 79 efter Kr. maa der have gaaet en endnu større hvileperiode; thi den gang syntes man ikke at kjende til, at fjeldet virkelig var en vulkan. Voldsomme udbrud kjender man fra aarene 79, 203, 472, 512, 685, 982, 1036 og 1139, saa kommer den 500-aarige hvile, der afbrydes ved katastrofen i 1631, og siden den tid har vulkanen været i stadig uro. Efter 1631 har man havt flere sterke udbrud, saaledes i aarene 1794, 1822 og 1872, og nu kan vi ogsaa føie til aaret 1906.

Som sedvanlig var der ogsaa forud for det store udbrud i april 1906 gaaet begivenheder, som lod formode, at man kunde komme til at staa overfor en katastrofe. Den 25de mai 1905 aabnede der sig i den egentlige Vesuvkegle omtrent i høide med øvre taugbanestation en spalte, hvorfra der strømmede lava ud. Denne vulkanske virksomhed fortsattes med forskjellig styrke i henimod et aar og var udelukkende indskrænket til den nordnordvestlige del af toppen.

Den 4de april 1906 indtraadte der en forandring af situationen. Virksomheden fortsattes endnu paa fjeldets nordnordvestside, men saa dannedes der om morgenen paa vulkankeglens sydskrænt i en høide af ca. 1200 m. o. h. en spalte. Natten mellem den 4de og 5te april opstod der en ny spalte i en høide af ca. 800 m. o. h., og fra denne sendtes der en lavastrøm nedover fjeldskraaningen. Om eftermiddagen den 4de april saaes over Vesuv en høi dampsøile, som, idet den bevægede sig udover mod kysten i retning af Capri, sendte en askeregn over Neapel og omgivelser. Den 6te april dannedes der i en høide af ca. 600 m. o. h. i nærheden af Cognoli en ny aabning, hvorfra der natten mellem den 7de og 8de april sendtes en vældig og forholdsvis letflydende lavastrøm nedover mod kysten. Denne lavastrøm gik igjennem byen Boscotrecase, som delvis ødelagdes, men stansede heldigvis kl. 4 om eftermiddagen den 8de april foran byen Torre Annunziata. Strømmen havde da en bredde af 150 m.

Det var imidlertid ikke blot lava, som foraarsagede ødelæggelser. Allerede kl. 7 om eftermiddagen den 7de april begyndte mindre vulkanske stene, de saakaldte lapillis, at falde i Ottajano, der, som det vil sees af kartskitsen, ligger ca. 5 km. n. o. f. Vesuvkeglen, og denne sten- og askeregn fortsatte udover aftenen, indtil den lidt over midnat naaede sit maksimum, for derefter at aftage udover morgenen. Som man vil kunne se af kartskitsen spredtes de saakaldte lapillis, der forresten ogsaa var opblandet med større blokke, over et ganske betydeligt

omraade, der mod sydvest var begrænset af en bueformig linje, som kan trækkes omtrent gjennem Boccia, Vesuvkeglen og Anastasia. Betegnende for denne lapilliregn er det, at mens der paa Vesuvobservatoriet kun faldt forholdsvis faa lapillis, faldt der ved Ottajano saa mange, at det flade aabne land her var dækket af et lapillidække, der

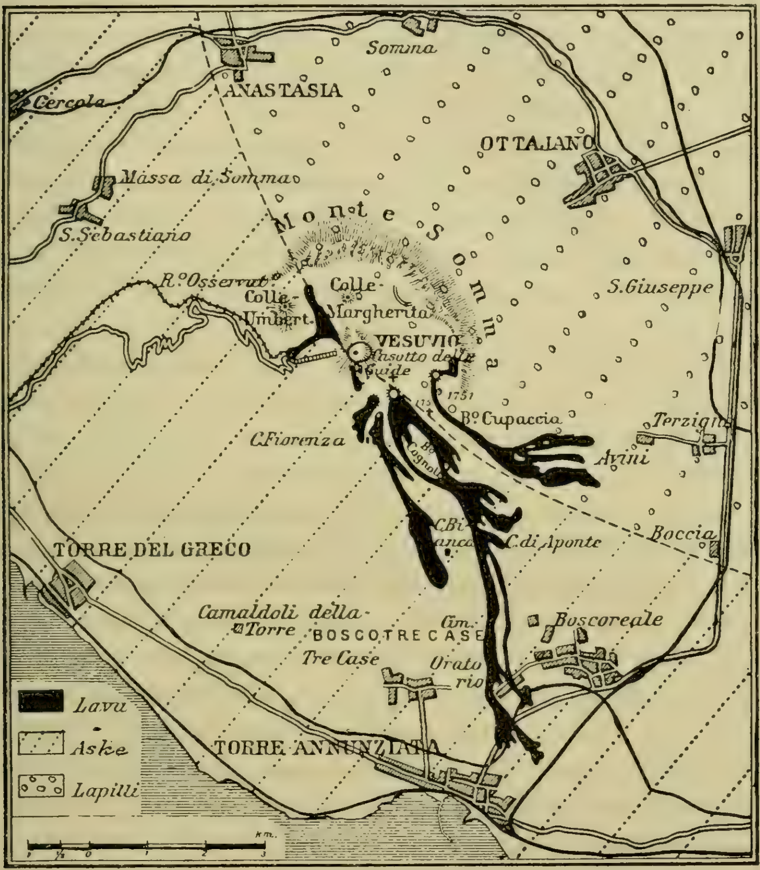


Fig. 1. Skitse af Vesuv 22de april 1906. (Efter Th. Wegner).

var 70 cm. tykt, og inde i selve byen kunde tykkelsen paa enkelte steder blive endnu betydeligere.

Med det sterke udbrud natten mellem den 7de og 8de april, der ledsagedes af en indstyrtning af den øverste del af vulkankeglen, var de vulkanske kræfters magt saa at sige brudt. Der foregik formodentlig endel mindre udbrud i de paafølgende dage, men da Vesuv var fuldstændig indhyllet i askeskyer, var det vanskeligt at faa rede paa forholdene. Selv saa sent som den 15de april om morgenen anslog

professor Jaekel pinjeskyens høide til 4300 m. o. h. Den næste dag blev Vesuv for første gang synlig fra Neapel, idet en forøvrigt ikke meget sterk vind feiede askeskyerne væk. Den opstigende dampsky naaede da kun op til en høide af 2600 m. o. h., d. v. s. den var omtrent lige høi som Vesuv selv.

Efter at vi saaledes har faaet en oversigt over begivenhedernes forløb, skal vi se lidt nærmere paa de enkelte fænomener.

Som bekjendt indledes og ledsages de vulkanske udbrud af jordskjælv. Ifølge professor Jaekels beskrivelse var imidlertid jordskjælvene ved disse udbrud meget ubetydelige. Ja selv natten mellem den 7de og 8de april synes ikke jordskjælvene at have spillet nogen større rolle. Saaledes opgives det af personer i Boscotrecase, at jorden kun rystede meget svagt. De meddelelser, som haves om jordrystelser i Neapel, skyldes ifølge professor Jaekel delvis den sterke bevægelse i atmosfæren.

Karakteristisk for disse udbrud af Vesuv er det, at lavaen i de første dage syntes at spille hovedrollen, mens derimod sten- og askeregnen i de sidste dage var det fænomen som tiltrak sig den største opmerksomhed. Dr. Wegner mener, at dette maa forklares paa den maade, at de i den glødende smeltemasse indesluttede gasarter og dampe pressede lavaen op i vulkanrøret, indtil den gjennem sideaabninger i vulkankeglen kunde rinde ud over jordoverfladen. Naar nu paa grund af udstrømningen af en lavamasse trykket paa de længere nede i vulkandybet indesluttede dampe og gasarter blev mindre, vilde disse med voldsom fart bevæge sig opover og sønderspræenge den overliggende lava, saaledes at den slyngedes ud i luften som fint fordelt vulkansk aske eller noget større vulkanske stene. Forholdet skulde være analogt med det, som indtræder, naar korken aabnes paa en seltersflaske, og den indesluttede kulsyre bruser op. Dette er en forklaring, som ogsaa tidligere har været anvendt paa udbrud af lignende art. Særlig har det været almindelig antaget, at den fine vulkanske aske bestod af den ved eksplosioner sønderspræengte lava. Den berømte franske vulkanforsker Lacroix, der navnlig har indlagt sig stor fortjeneste ved sine indgaaende studier af Mont Pelé, er imidlertid kommen til et andet resultat, idet han mener, at den fine støvformige aske dannes ved en gnidning og søndermaling af allerede størknede lavamasser.

Kartskitsen viser os udbredelsen af de forskjellige lavastrømme den 22de april 1906. Sammenligner man denne kartskitse med et kart, hvor høideforholdene er angivet, vil man kunne se, hvor nøie

lavastrømmene følger terrænets fordybninger. En forholdsvis liden forsænkning i terrænet er nok til at foraarsage en afbøining af lavastrømmen. Som det vil erindres, begyndte lavaudstrømningen allerede i mai 1905 paa fjeldets nordnordvestlige side. De lavastrømme, som her med visse mellemrum strømmede ud, og som flere gange gjennembrød den allerede størknede lavaoverflade, var imidlertid, hvad udbredelse angaar, ubetydelige i forhold til de strømme, som kom ud fra de i tidsrummet mellem den 4de og 8de april 1906 dannede bocchaer paa fjeldets sydside. Som det vil fremgaa af, hvad der tidligere er sagt, syntes lavaen i april 1906 at komme fra aabninger, der dannedes stadig længere nede og stadig østligere paa fjeldsiden. Udbrudsaabningerne træder ikke skarpt frem i landskabet; det er egentlig kun bocchaen, hvorfra den mindste og vestligste strøm ved Casa Fiorenza strømmede ud, og som ligger umiddelbart ved selve askekeglen, som danner en steilere kegle.

Fordelingen af den fine aske og de saakaldte lapillis sees af kartskitsen, der tydelig viser, at de sydvestligste dele af det her afbildede strøg er bedækket af vulkansk aske, de nordøstlige af lapillis. Lacroix har udtalt som sin mening, at det neppe alene er vindretningen, som har været den bestemmende for udbredelsen af lapillis under hovedbruddet, det er muligt, at udslyngningen af lapillis har foregaaet i skraa retning, saaledes som man har eksempler paa fra Mont Pelés udbrud.

Ved eruptionerne i april 1906 blev den øverste del af Vesuvkeglen ødelagt, og professor Jaekel fremhæver, at det neppe kan være tvil underkastet, at de masser, som er fjernet fra kraterranden, er sprængt i luften, og at den store masse af vulkanske blokke og bomber, som blev slynget ud over Atrio del Cavallo og Monte Somma, skriver sig fra de løssprængte dele af krateret. Professor Jaekel er endvidere ved beregning af de bortsprængte dele af krateret og de udover Vesuvs omegn spredte sten og askemasser kommet til det resultat, at omtr. 35 millioner kubikmeter af det udslyngede materiale ikke kan skrive sig fra selve keglens masse, men maa hidrøre fra den i vulkanrøret værende flydende lava, som sønderspræengtes af de med voldsom kraft undvigende dampe og gasarter. De undvigende dampe var ogsaa mere eller mindre farvet af de talrige askepartikler, som de indeholdt.

Den senere del af askeregnen syntes at være afhængig af vindretningen. Torre del Annunciata og Pompeji var f. eks. næsten fri for aske, i Neapel laa der et dække paa ca. 5 cm., og byer, der laa mellem

Neapel og Vesuv, havde et dække af 25—30 cm.s mægtighed. Den største skade anrettede dog sten og askefaldet paa de steder, der laa nordøst for Vesuv. I Ottajano, som blev fuldstændig ødelagt, laa der et ca. 70 cm. tykt dække af sten og aske, og dette dække bevirkede ved sin tyngde, at husenes tage styrtede sammen. Ogsaa i San Guiseppe, hvor dækkets tykkelse var ca. 40 cm., trykkedes de fleste tage ned. Saaledes styrtede kirketaget ind og begrov de talrige mennesker, som havde søgt sin tilflugt i kirken.

Af adskillig interesse er en del bemerkninger, som professor Lacroix har gjort angaaende de eksplosioner, som han havde anledning til at iagttage. Han observerede graalig hvide, tykke skyer, som steg lodret op eller bevægede sig over hinanden med liden hastighed; i mange tilfælde naaede de op til ganske betydelige høider, i andre tilfælde formaaede de kun at hæve sig lidt over kraterranden. Disse skyer mindede adskillig om lignende vertikalt opstigende dampskyer, som han havde iagttaget ved Mont Pelé, men adskilte sig ved sin mindre tæthed fra de glødende, vertikalt opstigende skyer (nuées ardentes verticales), som, efter at de med større eller mindre voldsomhed var drevet ret op af vulkanrøret, paa grund af sin tyngde gled nedover langs fjeldets sider, uden dog at den hastighed, hvormed de bevægede sig, kunde sammenlignes med den hastighed, som de dampskyer havde, der allerede i udbrudsøieblikket sendtes i skraa retning nedover fjeldsiden, saaledes som f. eks. tilfældet var med den dødssky, som i sin tid ødelagde St. Pierre, og som jeg tidligere har beskrevet i „Naturen“. Paa Vesuv var det ifjor efter Lacroixs iagttagelser, som om dampskyerne efter at være kommet op over krateret ligesom betænkte sig paa, om de skulde stige tilveirs eller glide nedover langs fjeldsiden. Lacroix er ved studiet af disse forskjellige skyer kommet til det resultat, at der ikke er nogen væsentlig forskjel paa de almindelige opstigende vulkanskyer og paa de ovenfor omtalte „nuées ardentes verticales“, som kjendes saa godt fra Mont Pelé. Stiger mængden af vulkansk aske i skyen over en vis størrelse, vil det faste materiale rive gasarter og dampe med sig og som en samlet masse rulle nedover langs fjeldets overflade. Er denne Lacroixs opfatning, som der dog sandsynligvis vil gjøres endel indvendinger mod, korrekt, saa skulde altsaa Neapel trods den beskyttelse, som Monte Somma kunde yde, ikke være sikker paa at undgaa St. Pierres skjæbne.

Lad os saa tilslut se, hvorledes det er gaaet med selve Vesuvkeglen. Den elegante spids som ved de sidste aars svage og opbyg-

gende virksomhed lidt efter lidt er reist, ser man allerede paa afstand er borte. Paa nordsiden synes fjeldet at være ca. 80 m. lavere end før; paa den mod Neapel vendende side synes høidekraterranden at være som før, men i retning mod Somma er den 100 m. lavere end før og viser sig gjennemsat af flere indsænkninger. Selve krateret er ogsaa blevet meget dybere, idet bunden, ifølge Wegner, før laa ca. 100 m. og nu ca. 200—300 m. lavere end kraterranden. Wegner, der den 20de april besteg kraterranden, beskriver krateret paa følgende maade: „Kraterets indre vægge havde de første 50 m. et fald af ca. 60°, men faldt saa lodret af mod dybet. Skarpe fjeldrygge sprang frem overalt fra sidevæggene. Kraterbunden var allerede fast og havde, efter hvad man kunde se, kun en eneste boccha, som laa i retning mod Colle Margherita lige under den dybeste sænkning i kraterranden. Med mellemrum af 5—8 minutter stødtes der ud fra denne boccha en vældig sky, som lidt efter lidt udviklede den eiendommelige „blomkaalagtige" struktur, som er karakteristisk for den slags skyer. Efter at have udbredt sig over krateret dreves den af vinden bort i retning mod Pompeji, for saa at give plads for en ny sky. Skyen førte med sig meget sandagtig aske og svovldampe."

Boganmeldelser.

K. O. Bjørlykke: Om stenene og jordbunden. 138 sider 8vo. Med 123 billeder i teksten. Kristiania 1906.

Det har været forfatterens mening, at denne lille bog skulde benyttes som lærebog i mineralogi, geologi og jordbundslære ved vore landbrugsskoler, og nærværende anmelder vil haabe, at bogen finder indgang i de kredse, for hvilke den er bestemt. Den vil uden tvil udfylde et sterkt savn, idet vi hidtil har manglet en lærebog i nævnte fag ved vore landbrugsskoler. Der vil maaske være dem, som finder bogen for stor i forhold til det timetal, der er afseet til de herombandlede fag, navnlig vil dette gjælde for mineralogiens og geologiens vedkommende; men saa faar man følge forfatterens anvisning og sløife det, som er trykt med smaa typer.

Af mineraler er kun medtaget de almindeligste og det samme gjælder bergarterne. Der er her gjort et greit og praktisk udvalg. Og volumet skal ikke virke afskrækkende; trods de 46 figurer er det hele sammenfattet paa 30 sider.

Saa følger et afsnit om de geologiske kræfter og deres virksomhed, noget som det jo vil være af betydning for vore landmænd at kjende til.

I det fjerde afsnit gives saa en kort oversigt over jordens historie, idet forfatteren samtidig benytter anledningen til at meddele læseren hovedtrækkene i Norges bygning.

De sidste 50 sider er viet jordbundslæren, som har faaet en mere indgaaende behandling. Forfatteren fremhæver, at der paa dette omraade maa brydes ny jord, idet man maa forsøge at komme bort fra den ensidige kemiske retning, som hidtil har været den herskende ved undervisningen; man maa lære at indse „at jordbundslæren i virkeligheden er en gren af geologien og nødvendigvis maa bygge paa denne, mens fysik og kemi er vigtige bifag.“ Det er at haabe, at disse synsmaader lidt efter lidt maa trænge igjennem og bidrage til en rask og sund udvikling af jordbundslæren, der kun altfor længe har ført en stagnerende tilværelse.

Carl Fred. Kolderup.

Mindre meddelelser.

Store havdyb i det indiske ocean. Det største hidtil kjendte dyb i det indiske ocean var 6459 m. og ligger nordvest af Australien. Nu har imidlertid det tyske opmaalingsskib „Planet“ fundet en dybde af 7000 m. i „Sundadybet“, en indsænkning i havbunden syd for Java. Imellem dette sted og kysten har „Planet“ endvidere fundet en anden noget grundere indsænkning, der er adskilt fra Sundadybet ved en tærskel, som har en relativ høide af 1300 m. Saavel Sundadybet, som det nyopdagede dyb løber parallelt med kysten. (Globus.)

En hai i et mastebaand. To fiskere paa kysten af Massachusetts holdt en dag i november 1906 paa at hale ind sine fiskegarn, da de pludselig merkede en stor tyngde paa garnet. Med stort besvær fik de det trukket paa land og fandt til sin store forundring, at det indeholdt en over 2 meter lang hai med kroppen sterkt indsnøret af et 14-tommers mastebaand.

Man mener fisken er kommen i det paa følgende maade: Baandet har formodentlig tilhørt et eller andet vrag, hvor haien har snuset om efter næring en gang, da den endnu var unge. Haien har trængt sig igjennem med hodet og brystfinnerne, hvorpaa baandet er stanset foran rygfinnen. Det kunde saaledes ikke komme af igjen, da veien var stængt, fortil af de udstaaende brystfinner og bagtil af den store rygfinne. Baandet har sandsynligvis oprindelig været rummeligt og lidet generende, mens det, efterhaanden som haien har vokset i størrelse, har boret sig ind i kjødet.

(Efter „New York Herald“).

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Norge i 1905

Digte af **Jacob Rønne**

(Netop udkommet, Kr. 1.20)

Af Anmeldelserne hidtil:

»Hr. Jacob Rønne bør faa Glæde af sin nye Bog. Den er ikke alene et værdifuldt Minde om det begivenhedsrigeste Aar i Norges nyere Historie, men den er ogsaa et Arbeide, der paany fortæller om Hr. Rønnes fine og sikre Talent.«
(Gr. B. i »Berg. Tid.«)

»Det lækre lille vaabenprydede Hefte fortjener og vil nok ogsaa finde en Plads i Mindernes Hylde for Anno 05.« *(Ssm. i »Berg. Aftenbl.«)*

»Der er Stemning og Velklang i Versene — der er Poesi over Stemningerne, god Poesi.«
(O. E. H. i »Annoncetid.«)

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 3 31te aargang - 1907 Mars

INDHOLD

O. F. Olden: Nyere norske nordlysundersøgelser (med 10 fig.) 65
E. Jørgensen: Om morild 77
Jens Holmboe: „Flogrogn“ og andre ikke-snyltende blomsterplanter i kronen af norske løvtrær (med 1 fig.) 81
Boganmeldelser. H. R.: C. F. Kolderup: Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. — *J. G.:* R. Müller: Vildtet og jagten i Sydgrønland.... 90
Mindre meddelelser. P. A. Øyen: Norske bræers forandring 1906. — *J. G.:* „Belgica“-ekspeditionen sommeren 1905. — *Daugaard-Jensen:* Bruges narhvalens stødtand som vaaben i parringstiden? — *I. Z. K.:* Stormsvalen. — Kattens forkjærlighed for visse planter. — Temperatur og nedbør i Norge i januar og februar 1907 92

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.
Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

NATUREN

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Nyere norske nordlysundersøgelser.

Af cand. real. **O. F. Olden.**

Nordlyset optræder som bekjendt over en meget begrænset del af jordoverfladen, under noksaa høie nordlige bredder. Et tilsvarende fænomen, der rettest benævnes sydlyset, forekommer paa tilsvarende sydlige dele af jorden. Allerede i lang tid har man været opmerksom paa, at der er en sammenhæng mellem nordlyset (der i det følgende vil blive benyttet som fællesbetegnelse for det samme fænomen baade under nordlige og sydlige bredder) og de magnetiske forstyrrelser paa jorden. Nogen kvantitativ paavisning vil naturligvis ikke godt kunne finde sted, da nordlyset ikke kan bli gjenstand for maalinger i samme forstand som maalingerne af de magnetiske fænomener. Men det har ialfald vist sig, at samtidig med sterke nordlys har der ogsaa været store afvigelser fra de normale magnetiske forhold. At der mellem variationerne i den magnetiske tilstand hos jorden og solpletterne har været en nøie forbindelse, har man ogsaa længe vidst; den samme 11-aarige periode findes i begge, og gjentagne gange har man lagt merke til, at samtidig som en solplet er opstaaet, har der ogsaa været sterke magnetiske forstyrrelser, magnetiske uveir, som man pleier at kalde dem, og nordlys har vist sig paa steder, hvor de ellers sjelden er at se. Det ligger da nær at søge den oprindelige aarsag, saavel til de magnetiske forstyrrelser som til nordlyset, paa solen og særlig i solpletterne. Et eksperiment, som professor Birkeland for flere aar siden har udført, har ledet ham til at opstille en meget simpel teori paa dette grundlag. Foregaar en elektrisk udladning i meget sterkt fortyndet luft, vil der fra det sted, hvor den elektriske strøm føres ind i rummet — katoden — udsendes en egen art straaler, katodestraalerne, der udsendes lodret fra katodens overflade. Disse kan afbøies fra sin oprindelige retning af en magnet, og Birkeland fandt nu ved det antydede eksperiment, at disse straaler blev — som han har udtrykt det — indsuget mod en magnetisk

pol. Dette leded ham saa til den antagelse, at der fra solpletterne udsendes katodestraaler, der indsuges mod jordens magnetiske poler og derved paavirker jordens magnetiske forhold og kan give anledning til et lysfænomen som nordlyset.

Om katodestraalernes natur er der af de engelske fysikere opstillet den antagelse, at de betinges af materielle partikler ladede med negativ elektricitet og som bevæger sig med stor hastighed. Under denne forudsætning har franskmanden Poincarrè matematisk behandlet Birkelands indsugningsfænomen mod én pol, og han fandt da, at disse partikler bevæged sig langs en geodetisk linje paa en kegleflade med toppunkt i polen. (En geodetisk linje paa en kegleflade vil, naar fladen udfoldes, blive en ret linje). Bevæger en partikel sig langs en saadan linje, som ikke gaar gjennem keglens toppunkt, vil den aldrig naa dette, men efter at have været i en nærmeste stilling atter fjerne sig fra dette. Paa dette punkt fuldstændiggjorde Birkeland selv Poincarrès undersøgelse.

Dette tilfælde med én magnetpol var dog for specielt til, at der kunde drages almindelige slutninger om de magnetiske perturbationer og nordlyset. Det er først efterat professor Størmer har taget fat paa den matematiske behandling af slige partiklers bane, med særlig henblik paa jordmagnetismen og nordlyset, at teorien har vist sig at føre til resultater, der i næsten forbausende grad stemmer med de kjendte forhold og ældre og nyere eksperimenter saavel af Birkeland som andre. Endel af disse resultater skal jeg her forsøge at gjøre rede for.

Da jordens dimensioner er meget smaa, sammenlignet med afstandene i verdensrummet, kan man, for at faa den første oversigt over forholdene, tænke sig jorden som en elementærmagnet, d. v. s. en magnet bestaaende af to ligestore og modsatte magnetiske masser med forsvindende liden afstand. En saadan magnet vil nemlig omkring sig skabe et magnetisk felt, der i stor afstand blir ligt jordens, naar man anbringer dens sydende nær nordpolen og tildeler den en bestemt styrke. Hvis nu en elektrisk ladet materiel partikel befinder sig i et saadant felt og bevæger sig med stor hastighed, vil den paavirkes paa

samme maade som en del af en strømledning. Anbringes magneten som i hosstaaende figur og bevæger partikelen sig i pilens retning, vil den kraft, som virker paa den, være rettet ud fra papirets plan, om partikelen er ladet med negativ elektricitet.

I styrke vil kraften være proportional med kraften i feltet og med partikelens ladning og hastighed. Da kraften er lodret paa bevægelsesretningen, vil hastigheden være konstant.

At bestemme banerne for en saadan partikel i alle mulige tilfælde er nu den matematiske opgave. At finde udtryk for dens bevægelse for forsvindende smaa strækninger falder forholdsvis let; men heraf at finde udtryk for bevægelsen over endelige dimensioner har vist sig at være et yderst møisommeligt arbeide, som kun har kunnet udføres ved lange beregninger. (Prof. Størmers assistenter har regnet i over 4500 timer, et arbeide, der er betalt af Nansenfondet). Størmer har dog kunnet trække en række interessante almindelige slut-

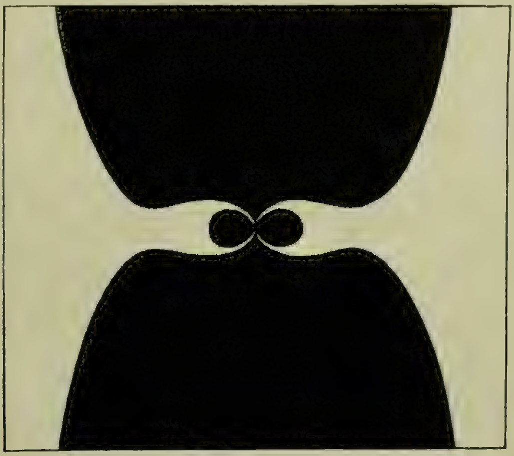


Fig. 1.

ninger. Han har saaledes kunnet bestemme, hvilke dele af rummet partiklerne ikke kan findes i. Den øvrige del af rummet — det for straalerne passable rum — vil have forskjellige dimensioner der afhænger af straalernes natur ɔ: partiklernes ladning, masse og hastighed, og forskjellig form afhængig af bevægelsesretningen og det punkt, partikelen befinder sig i paa en given tid. Det vil dog altid begrænses af omdreiningsflader, hvis omdreiningsakse falder sammen med magnetens akse. For visse værdier vil et snit gjennem denne have form som konturen i fig. 1, hvor det sorte betegner de steder, hvor banerne ikke kan findes, og selve rummet vil da have form som i fig. 2. Det kan have sin interesse at nævne, hvordan et billede som fig. 2 er fremkommet: Størmer har ladet en med hvid silke omspunden traad

bøiet efter form som i fig. 1 dreie sig langsomt rundt ca. 30 gange om en lodret akse, mens den fotograferedes.

Det vil sees, at det hvide rum snevrer sig sterkt sammen ved jorden, som vi tænker os i midten. Dette er et fælles træk for alle former, som det passable rum kan antage, hvis det overhovedet rækker til jorden. Indsnevringen er i virkeligheden meget mere udpræget end det kan fremstilles paa figuren. Dette trange rum vil træffe jor-

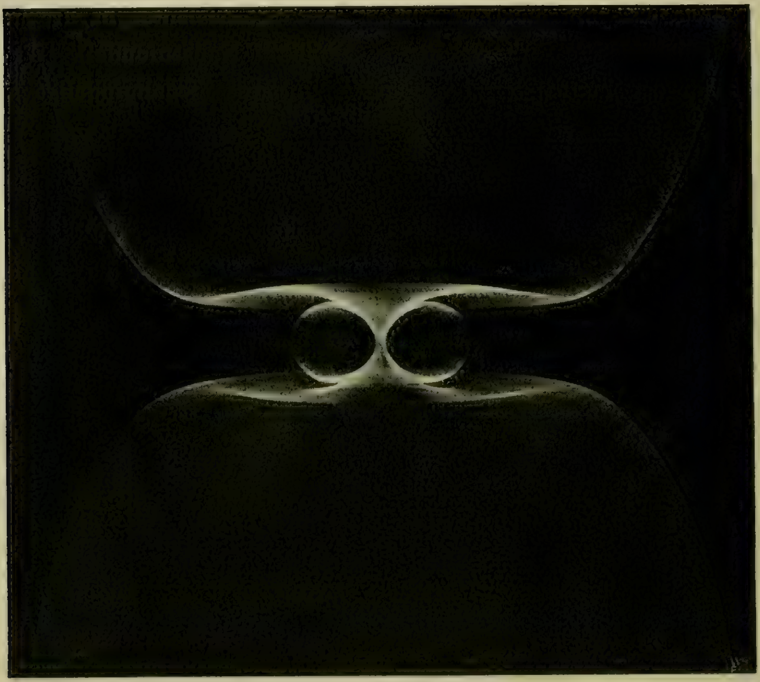


Fig. 2.

den i ringformede belter, hvis centrum ligger i den magnetiske akse. Det viser sig videre ved beregningen, at solens og jordens forhold er slige, at man ikke behøver at tage alle former af det passable rum i betragtning. Ligesom det passable rum antager forskjellige former efter partikelens forskjellige plads og bevægelsesretning i et givet øieblik, maa der omvendt til hver form af det passable rum svare bestemte forhold mellem partikelens plads og bevægelsesretning. For at partiklerne skal naa ind til jorden — og det er jo det, som her interesserer — viser beregningen, at for hver form af det passable rum maa de komme fra bestemte punkter og i bestemte retninger. Da jordens

magnetiske akses nordlige endepunkt (der ikke er det samme som den magnetiske nordpol) ligger ved ca. 78⁰ n. br. (og ca. 71⁰ v. l. Gr. i 1900), vil solen aldrig komme mere end 35⁰ over dens horizont og aldrig lavere end 35⁰ under denne. De former af det passable rum som fordrer at solen, hvorfra vi jo antager, at part. kommer, skulde staa høiere end 35⁰ over eller lavere end 35⁰ under horizonten for den mag-

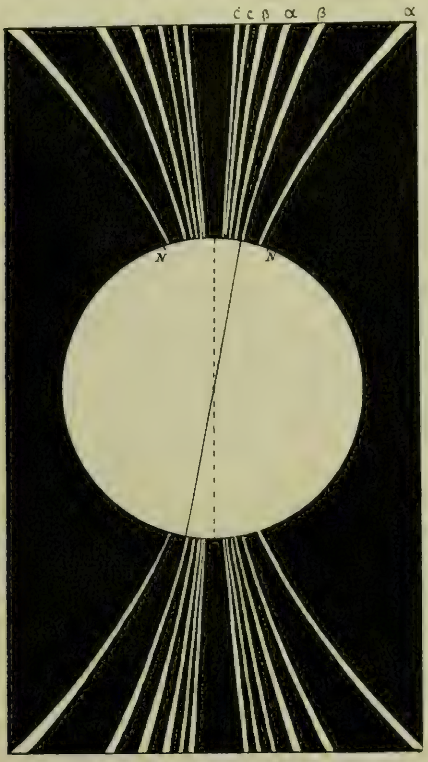


Fig. 3.

netiske akses nordlige endepunkt, behøver man saaledes ikke at tage i betragtning.

Fig. 3 forestiller et snit gjennem den magnetiske og den geografiske akse; den første er punkteret, den sidste helt optrukket. De hvide partier udenfor jorden forestiller snittet med det passable rum. De 6 linjer i hver fjerdedel af billedet merket c, β og α svarer til tre dimensioner og to former af rummets inderste del. De to former (merket med samme bogstav) svarer til høieste og laveste stilling af solen, den inderste til den høieste. De tre størrelser svarer til tre

slags straaler, c til almindelige katodestraaler, α til α-straaler fra radium og β til β-straaler fra radium, altsammen straaler som ligner hinanden.

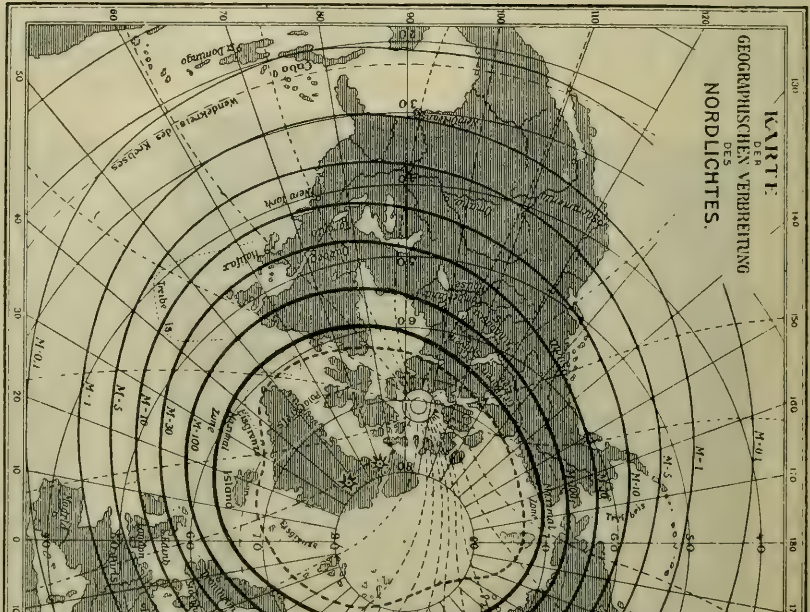


Fig. 4. Kart over nordlysets udbredelse paa jorden. De heltrukne linjer afgrænser belter med samme nordlyshyppighed. De fint stregede linjer er „magnetiske meridianer“.

Fig. 4 er et kart over nordlysets udbredelse, hvor linjerne forbinder punkter med ligestor hyppighed af nordlys, de tykkeste svarer til den største hyppighed. De to stjerner betegner den magnetiske akses endepunkter (den østlige for aar 1700, den vestlige for aar 1900). Som det sees, falder samme nordlyshyppighed langs sluttede linjer om denne.

Paa fig. 3 er den tykkeste linjes skjæring med meridiansnittet merket med N, og det falder lidt udenfor det teoretisk passable rum selv for α-straaler. Det er imidlertid at merke, at der under alle hidtidige beregninger ikke er taget hensyn til, at jorden er forskjellig fra en ele-

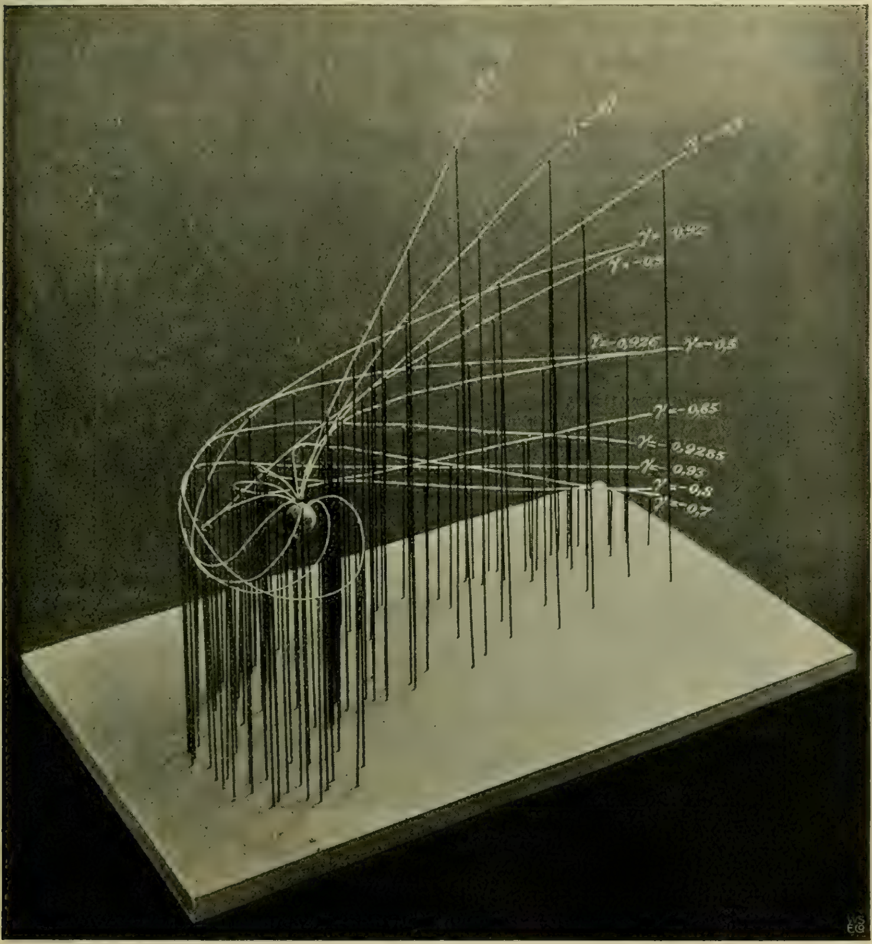


Fig. 5.

mentærmagnet, og denne tilnærmelse blir naturligvis altfor urimelig nær jorden. Med de fornødne modifikationer med hensyn hertil er prof. Størmer for tiden beskjæftiget, og der er grund til at vente, at det teoretiske nordlysbelte da vil falde nærmere det virkelige end hidtil har vist sig, endda afvigelsen selv nu maa betegnes som meget liden.

Selve banernes form kan variere umaadelig. Der er dog nogle som i høi grad ligner de af Poincarrè beregnede for indsugningen mod én pol, baner som snor sig korketrækkeragtig om de baner, som teoretisk naar magnetaksens midtpunkt. Endel af de sidste har prof. Størmer beregnet og lavet model af; de gjengives i fig. 5, hvor jorden dog er for stor. Rundt disse snor sig altsaa andre, der kan komme jorden meget nær, men atter fjerner sig.

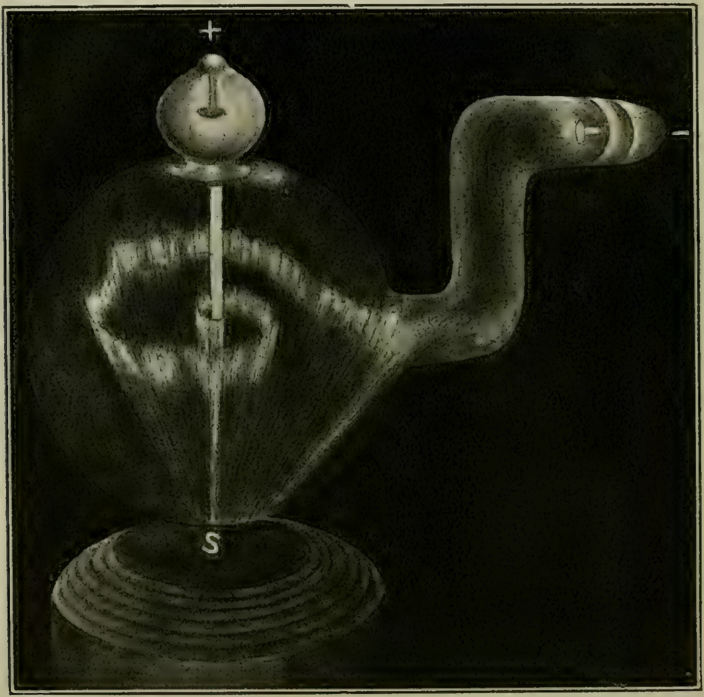


Fig. 6.

Der kan nu endnu være spørgsmaal om, hvorvidt slige straaler, seet fra jordens overflade, virkelig vil tage sig ud som nordlys og frembringe de magnetiske virkninger, som vi kjender paa jorden. Og her faar eksperimenterne sin betydning. Birkeland har lavet en liden magnetisk jordmodel og anbragt den i et stort rum med meget fortyndet luft, udsat for nogenlunde parallele katodestraaler. Holdes modellen umagnetisk, faaes den sedvanlige lysning paa den halvkugle som vender mod katoden; gjøres den magnetisk, forsvinder øieblikkelig lysningen overalt, undtagen langs en smal ring om hver pol og en lysning rundt ækvator; de første strækker sig langt ind paa nat-

siden af jordmodellen, naar katoden repræsenterer solen. Disse lysringe holder sig paa omtrent samme plads, om jordmodellen dreier sig om sin akse. Ved et andet forsøg foretoges en udladning i et sterkt magnetisk felt ved et arrangement som vil sees af fig. 6. Lysningen antog da den her gjengivne form. Fig. er dog ikke et fotografi, kun en tegning. Ligheden med nordlysbaand er imidlertid slaaende.

De magnetiske forstyrrelser forklares ogsaa utvunget. Dette bombardement af jorden med partikler, ladede med negativ elektricitet, og som kun naar de aller yderste luftlag (de kan nemlig ikke trænge igjennem tykkere lag), vil efter Birkeland kunne gjøre samme virkning som om der i de høieste luftlag var mægtige elektriske strømme parallelt med jordens overflade. Men slige strømme vil jo bringe magneter paa jorden til at slaa ud, frembringe variationer i det magnetiske felt omkring jorden. Slige stadige forandringer i deklinationen og jordmagnetismens horizontale og vertikale komponenter foregaar stadig, og naar de maales, maa man omvendt kunne bestemme de strømme, som skulde have frembragt dem.

I 1882—83 blev der ved international overenskomst underholdt en mængde stationer for at iagttage nordlyset og variationerne i de magnetiske elementer. (En norsk station holdtes i Bosekop under ledelse af Axel S. Steen). I den seneste tid anvendes ved større observatorier og ligeledes ved specielle ekspeditioner selvregistrerende instrumenter, mens man tidligere til bestemte tider maatte aflæse værdierne og notere dem. Af dette materiale fra 1882—83 og fra sine egne ekspeditioner har Birkeland søgt at bestemme disse strømmes plads til enhver tid. Allerede efter hvad der hidtil er offentliggjort, synes disse strømme virkelig at svare til de lysende ringe om hans jordmodel, men flere detaljer herom kan først ventes, naar materialet fra de sidste ekspeditioner er behandlet. Birkeland har nu gaaet endnu et skridt videre og antydet den mulighed, at selve jordmagnetismen skyldes slige strømme, særlig de som efter hans eksperiment findes omkring jordens magnetiske ækvator. Bevæger nemlig negativt ladede partikler sig rundt jorden fra vest mod øst, vil disse virke som en elektrisk strøm i modsat retning og skabe en sydpol nær den geografiske nordpol. Lignende forhold vil kunne finde sted ved andre himmellegemer, ja Saturns ringe er kanske ikke andet end en forstørret udgave af Birkelands lysende ækvatorialring.

Det er særlig nogle nylig iagttagne eiendommeligheder ved jordmagnetismen, som faar sin eleganteste forklaring ved Birkelands

og Størmers nordlysteori. Fig. 7 a og b gjengiver til to forskjellige tider i 1900 variationerne i deklination (7 b) og horizontalintensitet (7 a) i Bosekop. Der er regelmæssige svingninger, svingetiden for den ene er ca 63 sek. og for den anden ca. 130 sek. Birkeland

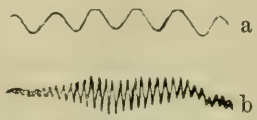


Fig. 7.

har samlet en masse slige tilfælde fra Potsdam og Bosekop, ialt 112, og beregnet deres svingetider, der varierer mellem 7.8 sek. og 129.8 sek. Hvis disse skyldes katodestraaler eller lignende, maa partiklerne i dem løbe slig, at de med visse mellemrum kommer i omtrent samme stilling i forhold til jorden. Baner af denne art har virkelig Størmer fundet.

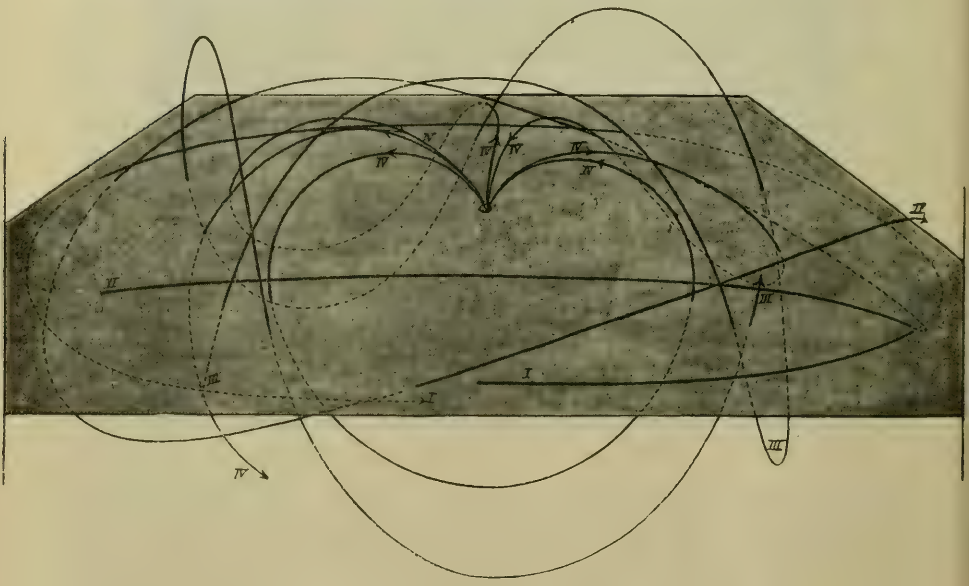


Fig. 8.

Fig. 8 gjengiver et konstrueret perspektivbillede af 4 af Størmers baner; det graa plan er den magnetiske ækvators. I, II og III løber som det sees rundt jorden i stor afstand, mens IV løber fra og til jordens nordpol; der er ogsaa nogle, som afvekslende nærmer sig nordpolen og sydpolen. Beregner man disse svingetider, finder man værdier mellem 1661 sek. og 52 sek. for katodestraaler,

mellem 33 og 6 sek. for β-straaler og mellem 36 og 8 for α-straaler, og der eksisterer en uendelighed af andre værdier. Disse overensstemmelser er jo merkelige.

Uregelmæssige magnetiske forstyrrelser forklares ved slige partikler som i indviklede baner løber fra og til jorden før de omsider slipper ud. Det passable rum kan nemlig have en meget trang aab-

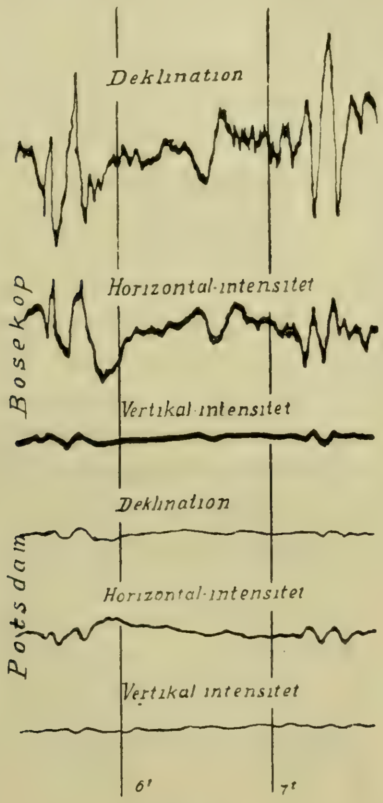


Fig. 9.

ning i den magnetiske ækvators plan, og partikler som engang er kommet ind vil da kunne „løbe som en mus i en fælde“ før de slipper ud igjen (populært udtrykt).

Ligesaa let forklares den eiendommelighed, at de magnetiske fænomener viser sig samtidig over større dele af jorden. Fig. 9 og 10 giver et billede af variationerne i de magnetiske elementer i Bosekop og Potsdam; man ser ligheden, kun er alt intensere længst nord. Banerne har nemlig enorme dimensioner. Radius i bane I, fig. 8, der er

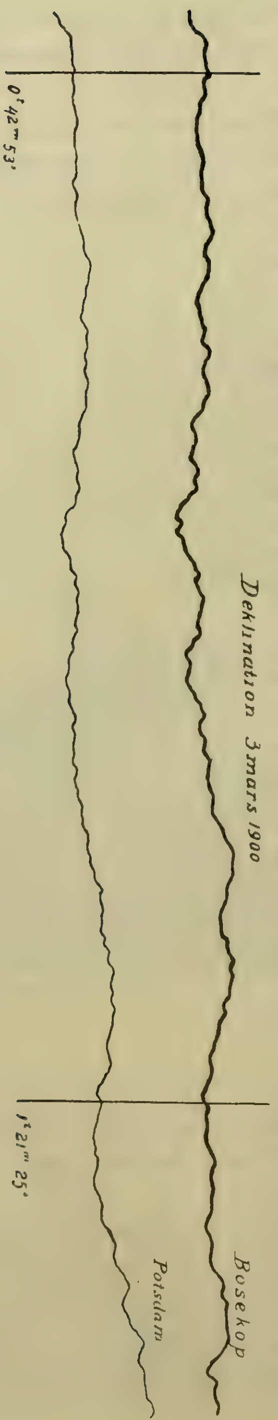


Fig. 10.

meget nær en cirkel, er nemlig 146000—170000 km., hvis den tilhører en α-straale, 1.4—2.2 mil. km. for en β-straale og 4—8.9 mil. km. for en katodestraale. Men i sammenligning hermed blir jo jordens dimensiosioner yderst smaa, og virkningerne maa vise sig samtidig over hele det lille sandkorn, vor jord er.

Detaljerne ved nordlyset er endnu ikke nærmere behandlet; men der er dog enkelte ting, som allerede nu kan sees. En bundt næsten parallele straaler vil kunne naa jorden i et meget trangt bælte, med en bredde gjerne ned til 10 m., og maa da sees som et baand næsten lodret paa jordens overflade. For andre nærliggende udslyngningsretninger vil et lignende baand eller tæppe danne sig, saa der kan sees flere ved siden af hinanden; det samme vil ogsaa finde sted, om straalebundten indeholder partikler af noget forskjellig art. Endvidere har beregningen vist, at de nødvendige udslyngningsretninger for at naa jorden kan variere meget, selv ved en liden forandring i jordens og solens relative stilling. Eftersom nu denne forandres med tiden, vil straalerne i en bestemt retning fra solen snart naa jorden, snart ikke, mens andre retninger, som før ikke naadde ind, pludselig kan blive synlige fra jorden o. s. v. Dette er med andre ord en ved matematikens hjælp funden konsekvens af Birkelands teori, at nordlyset maa være meget blaffende.

Det bør endnu nævnes, at da partikler af den art, som findes i de nævnte straaler, har evnen til at kondensere vanddampe om sig, vil deres tilstedeværelse i luften kunne foranledige skydannelser, og der er flere specielle skyformer, som naturligst kan tænkes

opstaaet paa denne maade, og hermed kommer man ind paa den praktiske meteorologis felt.

I det hele taget aabner der sig et overordentlig stort felt for bearbeidelse, og de smukke resultater, som allerede kan opvises, berettiger til at betegne teorien som en af de virkelig epokegjørende. Og herfor tilkommer æren baade den som først har havt ideen, professor Birkeland, og den, der ved sin matematiske bearbeidelse af den har fremdraget konsekvenser, som ellers ikke kunde findes, professor Størmer.

Om morild.

Af E. Jørgensen.

I anledning af en artikel af hr. O. J. Lie-Pettersen om morild i „Naturen"s januarhefte 1906 skal jeg faa lov til at levere nogle faa supplerende oplysninger, især da hr. Lie-P. i denne artikel har citeret mig flere gange.

Der kan neppe længere være tvil om, at den væsentligste grund til morilden hos os er nogle faa arter af de mikroskopiske alger, som kaldes peridinéer, og som, sammen med en hel mængde andre mikroskopiske dyr og planter, driver om, væsentlig i havets overflade, som det, man kalder plankton.

Der er sedvanlig hos os en meget stor mængde arter i planktonet, hvoraf ogsaa en temmelig stor mængde peridinéer. Kun faa af disse peridinéarter har imidlertid vist sig at være „lysende", istand til at udsende lys, naar de udsættes for mekanisk eller kemisk pirring.

Naar undtages ældre tiders famlende og fantastiske anskuelser, har man saa godt som hele tiden været paa det rene med, at morilden skyldes „mikroorganismer"; men der har hersket stor tvil og meningsforskjel om, hvilke af disse virkelig frembragte lyset.

Allerede tidlig — saaledes som nævnt af hr. Lie-P. allerede i 1830 — blev det angivet, at blandt andre ogsaa peridinéerne skulde være lysende; men de eksperimenter, som skulde bevise sagen, var ikke tilstrækkelig overbevisende. De bedste i denne henseende var ogsaa de tidligste, nemlig de, som blev udført af Michaelis i 1830, idet man tydelig merker, at han har bestræbt sig for at overbevise fagmændene. Ehrenberg, som tog sagen op, har imidlertid saa langt fra bragt klarhed tilveie, at han tvertimod snart ganske faldt tilbage paa formod-

ninger og mere eller mindre sandsynlighed, hvorfor hans opgaver ogsaa for en meget stor del har vist sig upaalidelige, selv hvor han udtaler sig med stor bestemthed. Det var derfor ikke saa rart, at kompetente mænd senere har benegtet, at peridinéerne havde noget med morilden at gjøre.

Andre igjen fandt det sandsynligt, at peridinéerne var lysende, men nøiedes med at tro, at de og de arter frembragte lyset. Det er paa denne maade, at ogsaa vor almindeligste peridinéart, Ceratium tripos, er kommen med. Den nævnes saaledes ogsaa af hr. Lie-P. fra hans morildprøver med den tilføielse, at Ehrenberg opfører den som utvilsomt lysende, mens „hr. Jørgensen aldrig har kunnet fremkalde nogen reaktion hos denne art.“

Ehrenbergs paastand er støttet af eksperimenter, der — som ovenfor omtalt — imidlertid ikke er overbevisende. Uden at gaa nærmere ind paa disse eksperimenter her, skal jeg bare nævne, at det eneste sikre, som man kunde slutte af dem, var den kjendsgjerning — som ogsaa hr. Lie-P. omtaler fra sine prøver — at Ceratium tripos var tilstede i mængde i de prøver, som viste morild. Nu er imidlertid sagen den, at Ceratium tripos altid findes i planktonet fra vore kyster (og sandsynligvis ogsaa fandtes i alle Ehrenbergs planktonprøver fra Kiel), hvorfor den selvsagt altid er at finde, naar der er morild. Man kunde meget mere maaske være berettiget til heraf at slutte, at lyset i k k e kan skyldes Ceratium tripos, siden der faktisk er nætter, hvor man ikke ser morild i sjøen. Man vilde ogsaa let kunne overbevise sig om, at den nævnte peridinéart kan være tilstede i saadanne tilfælde i mængde. (Se nedenfor).

Hos os er det væsentlig den lange, smale Ceratium fusus, som frembringer morilden i høstmaanederne. Den er afbildet i den nævnte artikel af hr. Lie-P. Denne Ceratium-art er da ofte tilstede i stor mængde; men den har en merkelig varierende hyppighed, hvilket ogsaa stemmer med den kjendsgjerning, at selv i de paa morild rige august- og septembernætter kan der være stor forskjel paa lysmængden. Ceratium tripos er altid da tilstede i stor mængde.

Om vaaren, derimod, vrimler det af arter af slegten Peridinium, hvoraf en af de hyppigste, Peridinium divergens, ogsaa er afbildet i hr. Lie-P.'s artikel (i omvendt stilling). Denne art og en del lignende, f. eks. P. ovatum, er paa den tid hovedaarsagen til morilden (i april og senere). Nogle af disse arter forekommer ogsaa om høsten, men da i mindre mængde.

For at man selv kan dømme, hvorvidt jeg er berettiget til at udtale mig saa bestemt om denne sag, skal jeg faa lov til at omtale med et par ord den simple maade, hvorpaa man kan afgjøre spørgsmaalet, om vedkommende art har evne til at lyse.

Man bringer lidt af vedkommende planktonprøve i et urglas eller lignende, og suger med en liden haarrørspipette (pipette med smalt glasrør, udtrukket i et fint haarrør) under mikroskopet den art man vil undersøge, op, hvorefter den bringes over i en draabe sjøvand paa en glasplade („objektglas"). Der vil nu som regel i denne draabe ogsaa findes andre arter. Gjør man det samme nu en gang til, suger vedkommende art op fra denne draabe, vil man som regel kunne faa den alene i en ny draabe sjøvand. I fornødent fald gjentages det endnu en gang.

Man har nu et eneste individ under mikroskopet. Tilsættes forsigtig lidt kromsyre eller en anden dræbende vædske ved hjælp af en haarrørspipette, mens feltet i mikroskopet er mørkt — forsøget maa selvsagt anstilles ved kunstigt lys, som nedskrues i det afgjørende øieblik — vil man se vedkommende individ blusse op, hvis det er istand til at lyse. Det er kun i det øieblik, individet dræbes af den tilsatte vædske, at man ser lyset, kun et eller faa sekunder, dog længe nok til, at man kan konstatere lysningen i mikroskopet. Ved at indstille lyset igjen kan man til overflod overbevise sig om, at det virkelig var vedkommende art, som lyste.

Det er paa denne maade, jeg gang paa gang har kunnet overbevise mig om, at Ceratium fusus, Peridinium divergens, Diplopsalis lenticula og nogle faa andre peridinéarter lyser, mens Ceratium tripos og en hel mængde andre arter ikke blusser op. Jeg har ogsaa udført adskillige kontrolforsøg, har f. eks. med den omtalte haarrørspipette plukket ud af en draabe alle individer af de arter, som jeg har fundet lysende, og overbevist mig om, at de gjenværende (tilsammen) ingen lysning frembragte (med kromsyre eller ved pirring med en naal). Naar der efter nætter, rige paa morild, er kommet saadanne uden lysning, har jeg kunnet overbevise mig om, at Ceratium fusus og de nævnte peridinéarter har været borte eller tilstede i meget ringe mængde.

Naar der alligevel kan være nogen tvil igjen, gjælder den kun de negative resultater og kun de tilfælde, hvor vedkommende art bare er prøvet faa gange. Under den beskrevne overflytning til draaben paa objektglasset, vil man nemlig kunne resikere, at individet dør.

Hr. Lie-P. nævner ogsaa Noctiluca miliaris, en „cystoflagellat“, forøvrig nær beslegtet med peridinéerne, men en kjæmpe i forhold til dem. Den er næsten kuglerund, med en diameter omtrent = 1 mm., mens vore største peridinéer af nogenlunde samme form kun blir omtr. $^1/_{10}$ mm. og selv de langstrakte Ceratium-arter sjelden mere end $^1/_5$ mm. lange. Noctiluca er en utvilsomt lysende organisme, hvad i dette tilfælde, paa grund af størrelsen, er let at konstatere. Hos os er den imidlertid meget sjelden, hvorfor den ikke har nogen væsentlig del i den hos os meget almindelige morild.

I Middelhavet og i de varmere have er der ogsaa andre morildorganismer, som tildels giver adskillig kraftigere morild end hos os. Dog er det høist sandsynligt, at ogsaa i disse have peridinéerne har stor andel i lysningen, hvilket altsaa paa den af mig angivne maade let skulde kunne konstateres.

Uden at gaa mere i detalj ved denne anledning — der er nemlig, som ogsaa af hr. Lie-P. omtalt, adskillige andre lysende havorganismer, lige fra lysbakterierne til temmelig store sjødyr — skal jeg bare videre faa bemerke, at det er et betydelig vanskeligere spørgsmaal at bringe paa det rene, hvorledes lyset egentlig kommer istand. Naar hr. Lie-P. i denne forbindelse omtaler luftens surstof, og hvorledes man skulde kunne paavise, at dette ingen indflydelse har — hr. Lie-P. nævner mig ogsaa her i forbigaaende — saa er dette noget, jeg ikke har nogen andel i. Der foreligger ogsaa fra forskjellige hold fra tidligere aar bestemte forsøg, som allerede viser, at „indifferente“ gasarter, som kulsyre, ingen direkte virkning har paa lysevnen.

At man ved tilsætning af de forskjelligste stoffe, som forskjellige syrer, alkohol, ja tilmed ferskvand, omtrent lige godt faar morilden frem, blev allerede paavist af Michaelis i 1830. Dette har forsaavidt stor betydning, som den formodning ligger snublende nær at antage lyset frembragt ved en oksydationsproces, saaledes som man har tænkt sig ved den saakaldte fosforescens af forskjellige let oksyderbare stoffe, f. eks. fosfor, sukker og fedt. Da imidlertid reduktionsmidler synes at fremkalde morilden lige godt som oksydationsmidler, er denne forklaring udelukket.

Saavidt mig bekjendt, er den virkelige aarsag til lysningen endnu ikke funden. Særlig er det meget paafaldende, at af ellers nær beslegtede arter — saaledes som Ceratium-arterne — er der en del, som lyser kraftigt, andre, som slet ikke lyser.

„Flogrogn“ og andre ikke-snyltende blomsterplanter i kronen af norske løvtrær.

Af Jens Holmboe.

I alle skildringer af de tropiske urskoge fremhæves epifytvegetationen som noget af det, der især bidrager til at give landskabet dets frodige karakter. Med navnet epifyter mener man planter, der lever oppe paa andre, helst paa trær og større buske, uden at hente sin næring fra vertplantens legeme. Heri afviger de fra snylteplanterne, med hvem de ikke sjelden forveksles.

I urskogene er pladsen paa skogbunden sterkt optaget og overskygget. Der opstaar derfor en kamp mellem de enkelte planteformer om at naa op til lyset; dette maal naaes paa forskjellig vis af de tætvoksende klatreplanter og af epifyterne, som danner frodige „hængende haver“ oppe i de høie trækroner. Navnlig i visse dele af Amerika er epifytvegetationen meget rig paa arter, og især er bregnerne samt familierne Araceae, Orchidaceae og Bromeliaceae sterkt repræsenteret. Alle de meget forskjellige eiendommeligheder i disse planters bygning, som sætter dem istand til at udvikle sig under de fra det sedvanlige saa afvigende livsvilkaar, har den bekjendte tyske plantegeograf A. F. W. Schimper gjort til gjenstand for indgaaende studier.

Naar overhovedet i urskogen høiere planter i saa stor udstrækning kan optræde som epifyter, skyldes dette først og fremst luftens store fugtighed. I vort klimat, hvor faren for udtørring er saa langt større, er det blot lavere planter, navnlig mos, lav og alger, der regelmæssig og i større mængde klæder træstammerne. Men ogsaa i Europa træffes leilighedsvis ikke faa blomsterplanter og bregner som epifyter paa trærnes stammer og høit oppe i deres luftige kroner. Efterat E. Loew (1891) for Nordtysklands vedkommende og V. B. Wittrock (1894) for Sverige havde paavist, at uventet talrige arter kan optræde paa denne maade, og at der til disse planters epifytiske forekomst knytter sig flere interessante økologiske spørgsmaal, har man i stadig flere lande begyndt at gjøre iagttagelser derover.

Længe før botanikerne havde begyndt at skjænke vor epifytvegetation nogen opmerksomhed, var enkelte af dens arter landbefolkningen vel bekjendt. At trær kunde vokse oppe i kronen af andre trær,

fandt man saa lidet stemmende med naturens sedvanlige orden, at man tillagde de epifytiske træer overnaturlige egenskaber. Særlig om „flogrognen" — saa kalder man over store dele af Norge de epifytiske rognetrær — har der dannet sig en mængde overtroiske forestillinger. Et stykke af en flogrogn blev tidligere almindelig, ja bliver paa sine steder maaske den dag idag, anseet som et af de sikreste midler til værn mod alle onde magter. En lignende stilling i folketroen indtager i Tyskland epifytiske eksemplarer af hyld (S a m b u c u s n i g r a).

Enkeltvis finder man epifyter i alle dele af vort land, hvor der overhovedet vokser træer, men alene i de sydlige, lavere dele optræder de mere regelmæssig. Stort seet kan det siges, at de er indskrænket til den del af Norge, som A x e l B l y t t har kaldt de kuldskjære løvtrærs region. Straks man fra sletterne i Aker og Bærum eller fra bunden af sydkystens dalfører overskrider den oftest skarpe grænse mod de høiere liggende barskogstrakter, forsvinder epifyterne næsten fuldstændig. I lavlandet østenfjelds foregaar der mangesteds en haard kamp mellem ung opvoksende gran og de tiloversblevne rester af ældre tiders løvskog; disse sidste taaler ikke den sterke skygge, som granen giver, og gaar en langsom, men sikker undergang imøde. Netop paa stammen og i kronen af disse til døden viede veteraner har epifyterne en af sine kjæreste voksepladse. Ogsaa i de mørke alléer og parke af hundredaarige løvtrær, som navnlig er at finde ved gamle herresæder, er der gjerne store mængder af epifyter.

Som W i t t r o c k har vist, er epifyterne især talrige i to adskilte niveauer paa trærne, nemlig dels paa den laveste del af stammen og dels i vinklerne mellem kronens nedre hovedgrene; derimod mangler de gjerne paa den mellemliggende del af stammen. Enkelte af de mest nøisomme arter, saasom de to bregner H y m e n o p h y l l u m p e l t a t u m og P o l y p o d i u m v u l g a r e, kan ogsaa vokse ude paa selve grenene, med sine krybende rodstokke fæstet i det sparsomme muldlag, som findes der.

Den jord, som tjener epifyterne til næring, bestaar for en væsentlig del af formuldet løv og bark. Hvor større grene er afbrukket eller — som det ofte sker i alléer o. l. — saget af ved menneskehaand, trænger let fugtighed ind i veden og bringer denne til at smuldre hen. Herved fremkommer ofte fortrinlige voksepladse for epifyter. De mineralske bestanddele af mulden udgjøres væsentlig af fin jord, som vinden har ført op i trærne; af regnvandet vaskes denne gjerne ned i vinklerne mellem hovedgrenene.

Ialt har jeg hidtil noteret 28 arter, udelukkende trær og større buske, som vertplanter for epifyter. Det er paafaldende, at uagtet gran og furu i Norge er saa langt talrigere end de kuldskjære løvtrær, har jeg paa dem kun fundet ganske faa epifyter, tilsammen 14 individer. Alle de øvrige henimod 1800 individer er fundne paa løvtrær. Blandt disse indtager uden sammenligning asken den første plads som vertplante. Over en trediedel af samtlige individer og meget nær halvparten af de fundne arter er noteret paa ask. Dernæst er lind, alm og løn rigest paa epifyter. Det fortjener i denne forbindelse at nævnes, at B. Kaalaas har fundet flest epifytiske levermoser paa næsten nøiagtig de samme træarter. I Sverige er derimod efter Wittrock's undersøgelser svartor, ek, lind og hvidpil rigest paa epifyter, og i Mellemeuropa er den langt overveiende mængde af disse fundet paa gamle, afstumpede piletrær („Kopfweiden").

I almindelighed finder man blot ganske faa epifyter paa samme træ, men i enkelte tilfælde har jeg dog noteret indtil 7 arter og ca. 230 eksemplarer paa et enkelt træ.

Ligesom i de andre europæiske lande, hvis epifytvegetation er undersøgt, er ogsaa hos os de tofrøbladede blomsterplanter sterkest repræsenteret. Af vore 83 epifytiske karplanter, tilhører ikke mindre end 70 denne plantegruppe, mens der blot er fundet 7 enfrøbladede, ét naaletræ og 5 bregner. Ialt er 41 naturlige plantefamilier repræsenteret, og der falder saaledes gjennemsnitlig blot 2 arter paa hver familie. Med flest arter (8) optræder Rosaceae og Compositæ.[1]) Disse tal viser én meget vigtig forskjel mellem den norske epifytvegetation og den høit udviklede tropiske. I troperne tilhører nemlig epifyterne for den overveiende største del et forholdsvis ganske lidet antal plantefamilier, og disse er især bregner og enfrøbladede blomsterplanter.

Som man maatte vente, er en meget stor del af de norske epifyter saadanne arter, der ved bygningen af sine spredningsorganer er særlig skikket til at transporteres fra sted til sted.

Ved studiet af planternes spredning nøiede man sig tidligere oftest med at undersøge spredningsorganernes bygning og drog deraf slutninger angaaende deres virkemaade. Først i den sidste tid har man for alvor begyndt ved iagttagelse i naturen og ved forsøg direkte

---

[1]) En fuldstændig fortegnelse over de i Norge hidtil fundne epifytiske blomsterplanter og bregner er meddelt i min afhandling „Høiere epifytisk planteliv i Norge" (Chria. Vid. Selsk. Forh. 1904. No. 6).

at bestemme, hvorledes spredningen faktisk foregaar, og hvor meget den formaar at udrette. Denne retning kommer navnlig frem i et par store verker af R. Sernander,[1]) som bringer en rigdom af værdifulde iagttagelser over planternes spredning ved vind, vand og dyr. Som et hovedresultat af disse undersøgelser maa fremhæves, at naturen byder paa langt flere spredningsmuligheder, end man efter en blot morfologisk undersøgelse skulde formode.

En oversigt over de spredningsmaader, der maa antages at have medvirket ved vore epifyters transport fra marken op i trærne, faar følgende udseende:

A. Aktiv spredning.

B. Passiv spredning.

1. Spredning med vind.
2. Spredning med vand.
3. Spredning med dyr.
    a. Endozoisk spredning.
    b. Epizoisk spredning.
    c. Synzoisk spredning.

Under navn af „aktiv spredning" er her sammenført de tilfælde, hvor en plante selv paa en eller anden vis besørger flytningen af sine spredningsorganer. Af vore epifyter hører hid dels nogle arter med krybende udløbere eller underjordiske vandreskud (Campanula rapunculoides, Trientalis europaea, Vaccinium Myrtillus o. fl.), dels ogsaa enkelte med elastiske slyngfrugter (Chelidonium majus, Geranium Robertianum, Impatiens noli tangere, Oxalis acetosella samt 3 arter af Viola). Slyngkraften opstaar hos nogle ved hygroskopisk udtørring af frugtvæggen, hos andre ved saftspænding i denne eller i frøskallets ydre lag.[2]) Disse arter findes dog næsten altid blot paa den aller nederste del af stammen, og naar de en sjelden gang findes høiere end 1 à 1.5 m. over marken, har transporten sandsynligvis foregaaet paa anden maade. Ofte kan man direkte paavise den vei de har vandret gjennem barkrifter og lignende.

Af langt større vigtighed for naturens husholdning er de spred-

---

[1]) R. Sernander: Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi Upsala 1901. — Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Upsala & Stockholm 1906.

[2]) Smlgn. E. L. Erdmann's artikel „Planterigets artilleri" i „Naturen" 1898, side 370 flg.

ningsmaader, som ovenfor er sammenfattet under navn af „passiv spredning“. Hvor forskjellige end disse ellers kan være, ligner de hverandre dog deri, at de reproduktionsdygtige plantedele fjernes fra moderplanten ved hjælp af kræfter udenfor denne.

Der turde herske enighed om, at den største del af de epifytisk levende planter spredes ved vindens hjælp. Loew, Willis og Burkill, Sabidussi og Magnin, som har undersøgt epifytvegetationen i henholdsvis Nordtyskland, England, Kärnthen og Frankrig, antager denne spredningsmaade for 46—56 % af de der fundne arter. Hos mange arter er frugter eller frø forsynet med vinger, fnok, frøuld eller lignende „flyveredskaber“ (løn, birk, gran, flere kurvblomstrede, m. fl.), andre har ganske smaa og lette, tildels næsten støvfine frø eller sporer. Men vinden transporterer uden tvil selv større og tungere frø i mængde op i trærne, og navnlig turde dette finde sted om høsten, naar løvet er faldt af og stormen derfor faar større magt inde i skogen. Sernander har fundet frø af talrige markplanter, deriblandt flere af vore epifyter, i det visne løv, som da hvirvles høit tilveirs.

At spredning med vand for epifyternes vedkommende spiller liden rolle, ligger i selve sagens natur. Nogle faa eksempler paa en saadan transportmaade kjendes dog fra steder, som jevnlig er udsat for oversvømmelser. Saaledes fandt L. Geisenheyner ved Oppenheim i Rheinhessen sumpplanter som Phragmites communis og Epipactis palustris i kronen af nogle piletræer, som i flomtider havde staaet under vand, og R. Sernander omtaler lignende fund fra Mellemsverige. Paa den nedre del af stammen af nogle piletræer ved Frognerelven, lige ved Kristiania, har jeg fundet flere tusen unge frøplanter af svartor (Alnus glutinosa) under saadanne omstændigheder, at de uden tvil maa være fremvokset af frø, som under vaarflommen har fæstet sig i barkrevner.

At mange dyr virksomt bidrager til spredningen af forskjellige slags plantefrø, omtales allerede af enkelte oltidsforfattere. Fra De Candolle's tid skjelner man mellem „endozoisk“ og „epizoisk“ spredning. Med det førstnævnte navn betegner man det forhold, at fugle og andre dyr med sine ekskrementer udspreder spiredygtige frø, som de har fortæret, mens man til den anden gruppe henfører de tilfælde, hvor frøene under transporten ved hjælp af kroge, klæbrigt slim etc. har været fæstet til dyrenes ydre. Under navn af „synzoisk spred-

ning“ har Sernander udskilt al frøtransport ved dyrs arbeidsvirksomhed og samfundsliv.

Allerede den omstændighed, at hele 16 norske epifyter (og deriblandt flere af de mest almindelige) har bær eller andre saftfulde frugter, vidner om den endozoiske spredningsmaades store betydning. Hid hører bl. a. Berberis vulgaris, jordbær, hæg, moreltræ, stikkelsbær, ribs, bringebær, druehyld og rogn, af hvilke navnlig den sidstnævnte er noteret i et meget stort antal eksemplarer. Men ogsaa frø og frugter, som mangler frugtkjød, iøinefaldende farver og andre lokkemidler, fortæres i mængde af fugle. I ventrikelindholdet af forskjellige fugle, som prof. Collett godhedsfuldt har overladt mig til undersøgelse, har jeg fundet frø af mange saadanne arter, og af disse er ikke mindre end 12 kjendt som epifyter her i landet. Selv om maaske endog den største del af frøene skulde ødelægges paa sin vei gjennem fuglenes fordøielseskanal, maa uden tvil nogle slippe uskadte igjennem.

Over den epizoiske frøspredning, som sikkert nok spiller en stor rolle i naturen, foreligger hidtil fra Nordeuropa meget sparsomme iagttagelser. Det er derfor vanskeligt at have nogen mening om, i hvilken udstrækning epifyternes transport maa antages at have foregaaet paa denne vis. Dog kan det nævnes, at to arter, Circaea alpina og Geum urbanum, har frugter, som er forsynet med kroge, vel skikkede til at hænge fast i fuglenes fjærklædning.

Af synzoiske frøspredere bliver der her nærmest tale om de to dyregrupper, fugle og myrer. Paa de plantedele, som fuglene bringer op i træerne for deraf at bygge sine reder, kan der ofte sidde modne frugter og frø, tildels ogsaa af arter, der i Norge optræder som epifyter. A. G. Nathorst har først gjort opmerksom paa de merkelige plantninger af kornarter, især havre, som spætmeisen (Sitta europaea) anlægger i kronen af forskjellige løvtrær. For at knække skallet paa de korn, som den indsamler fra agrene, kiler den dem fast i barksprækker og lignende. Naar den saa af en eller anden grund forlader kornene uskadte, kan disse spire og vokse op. Skjønt spætmeisen er almindelig ogsaa i det sydlige Norge, og uagtet jeg stadig har søgt efter lignende plantninger hos os, har jeg kun en enkelt gang, ved Hof i vestre Aker 12te oktober 1902, fundet en ung havreplante (17.6 cm. lang, med 2 blade) voksende frem af barken paa en

gammel mosgroet alm 1.3 m. over marken. I barksprækker dels paa samme træ, dels ogsaa paa ask, birk, ek og furu i omegnen af Kristiania, har jeg derimod oftere fundet fastkilet furukongler, skal af hasselnødder, avner af havre, m. m. — Myrernes virksomhed som spredere af plantefrø er navnlig studeret af Sernander. Blandt de arter, hvis frø eller frugter, ifølge iagttagelser af ham og andre, transporteres af myrer, er ogsaa flere norske epifyter.

Epifyterne er talrigst ganske lavt nede paa træerne, og allerede i en høide af 3 m. begynder de at aftage sterkt. Ovenfor 5 m. træffer man dem kun ganske enkeltvis. Selv saa høit som 12 à 15 m. over marken er der dog ved Smibøl i Aas fundet en „flogrogn“ i kronen af et asketræ.

Af ovenstaaende vil fremgaa, at en meget stor del af vore epifyter er udrustet med fortrinlige spredningsorganer. En nærmere granskning af listen over de fundne arter viser dog snart, at det ogsaa maa afhænge af andre forhold, hvilke arter der i naturen optræder som epifyter.

Uden at være udrustet med særlige spredningsmidler, hører Galeopsis Tetrahit til vore aller almindeligste epifyter, hvad der let forklares ved dens sjeldne evne til at trives paa tørre og muldfattige steder. Omvendt er et saa almindelig udbredt træ som furuen endnu ikke iagttaget som epifyt, hverken i Norge eller Sverige, og blot et eneste fund af den kjendes fra Mellemeuropa. Granen, som i spredningsbiologisk henseende maa stilles ved siden af furuen, er derimod ikke sjelden som epifyt; gjentagne gange har jeg desuden seet saavel hele kongler som løse frø af furu i den muld, som samler sig i trærnes grenvinkler. Antagelig maa derfor furuen i en eller anden retning mangle evnen til at udvikle sig under de tarvelige livsvilkaar, der bydes den som epifyt.

Som Wittrock har fremholdt, stilles der navnlig tre krav til de planter, der optræder som epifyter:

1. De maa ikke være for ømfindtlige ligeoverfor tørke. Fremforalt gjælder dette dem, der vokser paa barken af grenene udenfor grenhjørnerne. Naar Polypodium vulgare formaar at holde ud der, er det utvilsomt netop fordi den har en merkelig evne til at overleve endog længere tørkeperioder, hvad Wittrock indgaaende har studeret. Allerede Simon Paulli omtaler den 1648 i sin „Flora Danica“ som en almindelig epifyt.

2. De maa kunne nøie sig med m i n d s t m u l i g m u l d. Det er i høi grad overraskende, hvorledes flere epifytiske træer og buske kan vokse op og udvikle sig til blomstringsdygtig alder uden adgang til større muldmængder end, hvad der har samlet sig oppe i trækronerne. Dog vokser de største „flogrogne“, som jeg har seet, paa træer med hul stamme, gjennem hvilken deres rødder har trængt ned i jordbunden nedenfor. Fra det øieblik, da de har naaet did ned, sker ikke ernæringen længere paa epifytisk vis.

3. De maa kunne taale ganske s t e r k s k y g g e. Denne evne mangler i regelen de mere udprægede tørkeplanter, og dette er utvilsomt den vigtigste aarsag til, at disse er saa sparsomt repræsenteret i epifytvegetationen.

Sammenligner man de lister over epifytvegetationen, som nu foreligger fra adskillige lande i Nord-, Syd- og Mellemeuropa, vil man finde, at en paafaldende stor del af arterne overalt er de samme. Naar hensyn tages til den store afstand mellem de undersøgte steder, synes det at være en ganske vel begrænset gruppe af blomsterplanter, der formaar at indrette sig efter epifytisk levevis. Særlig stor lighed er der mellem epifylisterne, naar man ikke regner de arter med, som blot er fundne lavt nede paa træstammerne eller i „hovedet“ af gamle piletræer. Her kan der nemlig samle sig saa meget jord, at livsvilkaarene ikke bliver væsentlig forskjellige fra dem nede paa marken.

Ogsaa ved at sammenligne epifytvegetationen med den plantevekst, som optræder paa r u i n e r, høie m u r e og lignende, vil man finde fremtrædende lighedspunkter. Er der end paa slige steder ofte lidt mere muld end i trækronerne, vil faren for udtørring i regelen til gjengjæld være mindst lige stor som der. Lysforholdene veksler vistnok adskillig i de enkelte tilfælde, men sedvanlig mangler dog den sterke skygge, som gjør det umuligt for de fleste udprægede tørkeplanter at holde ud oppe i trækronerne. Ruinvegetationen faar derved almindelig større lighed med den plantevekst, som udmerker tørre bakker og berg. Ogsaa paa mure og ruiner vokser der mange arter med vingefrugt, fnok, støvlette frø, bær og lignende. At f. eks. rognen er almindelig paa slige steder, omtales allerede af A. J. R e t z i u s (1806): „Rönnen växer, som bekant är, ofta i smala bergskrefvor, i spruckna murar, kyrkotorn o. s. v.“

Blandt vore epifyter er der 25 arter af træer og buske (medregnet risagtige smaabuske samt „halvbuske“), 42 fleraarige og 16 én-toaarige

urter. Blot en mindre del udvikler sig indtil blomstringsdygtig alder, nemlig 16 % af de træagtige arter, 32.5 % af de fleraarige og 42.5 % af de én-toaarige urter.

Fig. 1. Den store flogrogn ved stiftsgaarden i Bergen.

Ialt 16 arter (= 19 %) er fundne som epifyter med moden frugt. Ialfald for 5 af disse har det været muligt at iagttage, at de ved selvsaaning kan holde den epifytiske bestand vedlige gjennem flere genera-

tioner, nemlig hvasdaa (Galeopsis Tetrahit), gjøksyre (Oxalis acetosella), søtvider (Solanum Dulcamara), vasarv (Stellaria media) og løvetand (Taraxacum officinale).

Som eksempel paa, hvilken størrelse de epifytiske rognetrær undertiden kan opnaa, skal her alene nævnes den bekjendte „flogrogn", som vokser paa et af de gamle lindetrær udenfor stiftsgaarden i Bergen. Af dette træ har prof. Schübeler tidligere leveret en afbildning i andet bind af „Viridarium Norvegicum". Man ser paa vedføiede billede (fig. 1) rognen vokse frem i kløften mellem de to hovedgrene paa lindetræet tilhøire for trappeindgangen; dens krone luder bagover ind mod bygningen og naar op i høide med lindens. Med sine sterke rødder har flogrognen banet sig vei ned gjennem den gamle morkne lindestamme; det vilde være synd om træet herved — eller paa anden maade, som der tildels har været fare for — skulde blive saaledes skadet, at byen kom til at miste det interessante træ. — En anden usedvanlig stor og vakker flogrogn har jeg seet paa en ek ved Næs jernverk nær Tvedestrand.

Boganmeldelser.

C. F. Kolderup: Die Labradorfelse des westlichen Norwegens. I und II. Bergens museums aarbog 1896 og 1903.

Blandt Norges bergarter er der flere grupper, som i ikke ringe grad har vakt videnskabsmænds interesse saavel hjemme som udenlands. En af disse dannes af labradorstenene. Man har dem smukt udviklet i indre Sogn, hvor de af labradorsten opbyggede styrtbratte fjeldsider udmerker sig ved en paafaldende lysegraa, i friske urer endog hvidagtig farve, saa reisende undertiden gjætter paa, at fjeldene bestaar af „marmor". Nærødalens vilde natur staar i forbindelse med disse bergarters optræden. De, der færdes langs den ydre kyst, har truffet dem i den utallighed af nøgne, graa, kuplede smaafjelde, som man passerer omkring Soggendal i syd for Jæderen. Da bergarterne der optræder i andre modifikationer end i Sogn, har fjeldene en dunkelgraa farve, tildels med et violetagtigt skjær over sig. Mindre strøg har man i Bergens nærhed.

Denne labradorstenenes bergartgruppe har hr. Kolderup gjort til gjenstand for indgaaende mineralogiske, kemiske og geologiske studier, hvis resultater han har nedlagt i de anførte omfangsrige arbeider, der

yder en værdifuld tilvekst til vor geologiske litteratur. I særskilte afhandlinger har han behandlet Ekersundsbergarternes anvendelse i stenindustrien og det merkværdige forhold, at den sygdom som kaldes benskjørhed hos kvæget i Ekersundsegnen viser sig bundet til de strøg, hvor undergrundens bergart er fattig paa fosforsur kalk (Museets aarbog 1897); en nærstaaende bergartgruppe, Lofotens og Vesteraalens gabbrobergarter, har hr. Kolderup beskrevet i Museets aarbog 1898.

H. R.

R. Müller: Vildtet og Jagten i Sydgrønland. H. Hagerups boghandel, Kjøbenhavn.

R. Müller, som siden 1875 har været ansat ved kolonierne i Sydgrønland, giver i denne omfangsrige, med understøttelse af Carlsbergfondet udgivne bog en livfuld og interessant skildring af jagten i Sydgrønland, saaledes som den drives af grønlænderne og af de i Grønland bosatte europæere. Bogen er, siger forfatteren skrevet af en jæger for jægere. Disse vil ogsaa høste megen glæde af at stifte bekjendtskab med bogen; thi forfatteren skildrer livligt og han er vel kjendt med de forskjellige jagtmetoder. Bogen vilde dog have vundet end yderligere i værd om forfatteren havde forstaaet begrænsningens vanskelige kunst; nu virker den ved sine mange gjentagelser flere steder trættende. Det skulde saaledes være overflødigt at give en detaljeret skildring af flertallet af forfatterens mange renjagter, baade de heldige og de uheldige. Læseren vilde sikkerlig ikke beklaget sig om han havde faaet lidt færre. Imidlertid er dette mindre væsentligt.

Bogen er som nævnt en skildring af den grønlandske jagt. Men den indeholder samtidig talrige biologiske oplysninger om vildtet, om dets forekomst og udbredelse i Sydgrønland, om dets vandringer, vekst, forplantning, dragt i de forskjellige aarstider o. s. v. Herved faar bogen værd, ikke alene for jægeren, men ogsaa for zoologen, som vil studere Sydgrønlands høiere dyreliv. Med stor interesse vil man læse om forfatterens vellykkede forsøg i 1890 med at overføre den grønlandske rype til Færøerne, hvor den nu synes at have udbredt sig til flere af øerne. Vort vestlands lave lyngbevoksede øer er fattige paa vildt. Da deres natur i flere henseender minder om det skotske høilands, har man gjentagne gange forsøgt at overføre til dem det for dette karakteristiske vildt, grousen. Hidtil dog forgjæves. Skulde det imidlertid ikke være umagen værd paany at gjøre et forsøg og da efter den af R. Müller anvendte metode? *J. G.*

Mindre meddelelser.

Norske bræers forandring 1906. I tilslutning til de meddelelser, jeg gav om vore bræers forandringer i „Naturen"s maihefte for ifjor, skal jeg give en ganske kort oversigt over bræforandringen i vort land i det sidst forløbne aar.

Den norske turistforening har ogsaa i 1906 ydet et bidrag til systematiske bræmaalinger, og herfor er da eftermaalt Bondhusbræ, Mjølkevoldsbræ, Briksdalsbræ, Aabrækkebræ og 17 bræer i Jotunheimen. Idet som tidligere + betegner fremadskriden og ÷ tilbagegang, kan de iagttagne forandringer sammenfattes i følgende oversigt:

Bondhusbræ, vestsiden 1905—1906	+ 15	m.
— østsiden „	+ 29	„
Mjølkevoldsbræ	+ 33	„
Briksdalsbræ, nordsiden	+ 18	„
— sydsiden	+ 27	„
Aabrækkebræ	+ 16	„
Jotunheimen.		
Ringsbræ	÷ 3	m.
Midtmaradalsbræ	+ 4	„
Skagastølsbræ	÷ 4	„
Styggedalsbræ	÷ 13	„
Gjertvasbræ	÷ 2	„
Maradalsbræ	÷	
Sandelvbræ	÷ 12	„
Storbræen	÷ 23	„
Vetlebræen	+ 0.2	„
Søndre Illaabræ	+ 2	„
Heimre Illaabræ	÷ 1	„
Storjuvbræ	÷ 2	„
Styggebræ	+ 3	„
Sveljenaasbræ	+ 13	„
Tveraabræ	+ 0.2	„
Heilstugubræ	÷ 9	„
Glitterbræ	+ 1	„

For dem, der maatte ønske en mere detaljeret fremstilling saavel af disse som andre i nær forbindelse dermed staaende forhold, vil en saadan være at finde i en af nærværende forfatter udarbeidet afhandling, „Bidrag til vore bræegnes glacialgeologi", som trykkes i det nu løbende bind af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne".

P. A. Øyen.

„Belgica"-ekspeditionen sommeren 1905. I mai—august 1905 foretog hertugen af Orleans med sælfangeren „Belgica" en ekspedition til Nordspitsbergen og Grønlands østkyst. Ekspeditionen, som udgik fra Bergen, søgte først op til Nordspitsbergen, hvorfra det var tanken at styre ret vestover til Grønland for at undersøge den undersjøiske ryg, som mange hydrografer mener maa forbinde Spitsbergen med Grønlands østkyst, og hvorved polarhavet skulde blive delt i et sydligt og et

nordligt bassin. Vanskelige isforholde tvang imidlertid skibet til at styre sydvestover langs isranden, og først i slutten af juli lykkedes det at trænge igjennem isen og komme ind til Kap Bismarck paa Grønlands østkyst. Var isforholdene ugunstige ved Spitsbergen, var de saa meget bedre her. En sælfanger fra Tromsø, som blev paatruffet ved Kap Bismarck, fortalte, at i de 30 aar som han havde drevet fangst ved Grønland havde han ikke havt saa gunstige isforholde. I en aaben rende mellem land og drivisen styrede derpaa „Belgica" nordover indtil 78° 16', hvor isen blev saa svær og tæt, at skibet maatte vende sydover. Hvor „Belgica" gjorde vendereise paavistes en forholdsvis grund banke, som synes at strække sig i østlig retning mod Spitsbergen og som muligens er en del af den formodede ryg, som skal forbinde Spitsbergen med Grønlands østkyst. Af det ukjendte land, nord for Kap Bismarck, blev den yderste kystrand indtil ca. 79° nordlig bredde kartlagt. Det meste af kartlægningen foregik ved peilinger fra skibet. Kun paa et sted, ved Kap Filip paa 77° 38' n. br., blev der landet. Ligeledes landedes der ved Kap Bismarck og ved de noget sydligere Koldeweyøer. Planteverdenen paa disse steder var forholdsvis rig og der fandtes hare, ræv, lemæn, rype o. s. v., ligeledes fandtes ben af ren og moskusokse. Af størst interesse var dog fundet af eskimograve og ruiner. De viser at disse nu saa øde kyststrækninger en gang har været beboet af eskimoer.

I et netop udkommet, rigt udstyret verk giver hertugen af Orleans en livlig skildring af reisens oplevelser, om kampen med drivisen, om jagt efter isbjørn og hvalros, om dyrelivet paa Grønlands østkyst o. s. v. Hvad der gjør verket ikke mindst interessant er de pragtfulde, ofte farvelagte illustrationer, hvormed de er forsynet. Disse illustrationer er dels reproduktioner af fotografier, tagne under ekspeditionen, dels er de gjengivelser af skisser og malerier, udførte af en af deltagerne, den franske dyremaler E. Mérite. En af Mérites plancher viser os alkekonger, lunder og ringgjæs i forskjellige stillinger. Paa en anden planche faar vi se erfugl, havhest og lomvie; en tredie planche gjengiver hoveder af klapmyds og hvalros o. s. v. Paa alle tegninger har Mérite forstaaet at træffe det for vedkommende dyr karakteristiske.

Under ekspeditionen blev der af kandidat Einar Koefoed indsamlet et meget rigt hydrografisk materiale. Ligeledes blev der baade ved Spitsbergen og Grønland skrabet og indsamlet fiske og lavere bunddyr. Ogsaa af høiere dyr, pattedyr og fugle, blev der tilvaretaget et rigt videnskabeligt materiale. Dette materiale er endnu under bearbeidelse, men antagelig vil dog ekspeditionens videnskabelige resultater foreligge i trykken i løbet af dette aar. *J. G.*

Bruges narhvalens stødtand som vaaben i parringstiden? Efter at man i lange tider er gaaet ud fra, at narhval-hannens tand er bestemt til at anvendes som vaaben, vel navnlig overfor andre dyr af samme art, har man, saavidt mig bekjendt, i de senere aar ganske forladt denne teori for at blive staaende ved en anden om, at dyret kun bruger tanden til at rive op i havbunden med, naar det søger føde.

Det er muligt, at denne sidste teori er saa vel begrundet, at den

førstes uholdbarhed med det samme maa siges at være givet — noget jeg som ikke-kyndig er ude af stand til at dømme om —; men saafremt dette ikke er tilfældet, og den gamle mening altsaa endnu kan have en mulighed for at være den rette, vil efterfølgende meddelelse maaske ikke være helt uden interesse.

I slutningen af april maaned 1905 fandt fanger Ole Jeremiassen fra Ikerasârssuk i Egedemindes distrikt en dag, han var paa fangst i sundet mellem øen Tugtolik og pynten Niakornak, en meget stor narhval-han drivende død i sjøen med den yderste del af en narhvaltand stukket ind i kroppen lidt nedenfor den ene luffe, og at dette havde foraarsaget dyrets død var klart, eftersom det afknækkede stykke var omtrent en halv alen langt og forøvrigt efter sin tykkelse syntes at hidrøre fra en stor narhval. Den fundne hval var næsten helt frisk og havde neppe været død mere end en tre ugers tid.

Jeg har ikke haft leilighed til at tale med Ole Jeremiassen selv om sagen, men, efter at jeg tilfældigvis havde hørt om den, har jeg forespurgt en i nærheden af Ikerasârssuk boende mand, Hans Siegstad fra Kangátsiak, om han kjendte den, og han har derefter i et og alt berettet som foran angivet, idet han netop den paagjældende dag som postmand havde passeret Ikerasârssuk og der i kajak truffet Ole Jeremiassen, fra hvem han skiltes, da denne fra Niakornak gik over imod Tugtolik.

Uden opfordring fra min side fortalte han yderligere, at grønlænderne er af den mening, at narhvalerne som alle andre dyr pleier at kjæmpe med hinanden i parringstiden. Han har ikke selv seet dette, men har derimod været vidne til slige kampe mellem rensdyr og mellem store hvaler.

I tilslutning til Hans Siegstads meddelelse modtog jeg en anden fra fanger ved Egedesminde, Ville Brandt, som rimeligvis havde hørt om min forespørgsel til førstnævnte. Ville fortalte, næst efter at bekræfte udtalelsen om parringskampene, at der omkring aaret 1880 ved bopladsen Akungnak fandtes en del indefrosne narhvaler, af hvilke mange blev fangede. Af en af disse fik Villes fader foræret halen og den bagerste del af kroppen, og heri fandtes der en afknækket spids paa ca. 8 tommers længde af en anden narhvaltand. Ville, som den gang var halvvoksen, var selv med til at spise kjødet, hvori spidsen fandtes.

Hvor stor eller liden en formodning der kan uddrages af de to anførte tilfælde, skal jeg ikke have nogen mening om; men jeg finder anledning til at bemerke, at grønlænderne gjennemgaaende er udmerkede iagttagere af dyrelivet, og at deres mening med hensyn til narhvalernes parringskampe derfor maaske har sin gode berettigelse.

For en fuldstændigheds skyld maa jeg anføre, at ingen af mine meddelere forstaar dansk, og at de derfor ikke kan være paavirkede af nogen europæisk teori om spørgsmaalet.

Begge to er de mig bekjendte som særdeles paalidelige mænd, der ogsaa blandt deres landsmænd er agtede, idet de begge er valgte som repræsentanter til den grønlandske styrelse, hver for sit distrikt.

Daugaard-Jensen, inspektør i Nordgrønland.

Stormsvalen. Da dampskibet „Stromboli" den 17de oktbr. ifjor var midt i Lion-gulfen i Middelhavet, blev der meldt, at en stor hvid livbaad laa og flød med bunden i veiret om bagbord. Det var midt paa dagen, meget varmt og ganske stille, og kapteinen gav ordre til at styre ned paa vraget.

Da vi kom nærmere viste det sig imidlertid, at det ikke var nogen baad, der laa og flød, men derimod en død hval med den hvide bug opad og sterkt oppustet af gas. Samtidig blev jeg opmerksom paa en flok fugle, der idelig kredsede om kadaveret og som viste sig at være stormsvaler (Thalassidroma pelagica). Jeg kom til at tænke paa, hvad jeg har lært om disse merkelige fugle — nemlig at de lærde ikke er ganske paa det rene med, hvad de lever af, idet man — ifølge Brehm — aldrig har fundet andet i deres mave end tran — aldrig levninger af dyr, og jeg holdt øie med dem i kikkerten, indtil vi var dem ganske nær.

Fuglene var i voldsom bevægelse; de skjød med pilsnar flugt mod den hvide hvalbug, berørte den et sekund — ganske som man ser dem gjøre i aaben sjø — og steg tilveirs for at vende om og gjentage den samme manøvre omigjen og omigjen. Der var sikkert et hundrede af dem eller mer, og det hele mindede paafaldende om en flok fluer, som paa en varm sommerdag sværmer over et glas honning.

Det var tydeligt at de spiste noget, men hvad?

Først tænkte jeg mig, at den døde hval havde tillokket en masse smaadyr og smaafisk, som fuglene gjorde jagt paa, og jeg lagde derfor nøie merke til, om nogen af dem „slog ned" i sjøen omkring kadaveret; men saavidt jeg kunde se var dette ikke en eneste gang tilfældet. Alle styrtede sig over selve hvalen, som i den sterke sol svedede tran — og stank forfærdelig — og jeg fik det bestemte indtryk, at fuglene, hver gang de berørte den, slugte noget af denne tran.

Da vi kom dem nær paa 100 meter eller saa, pilede de pludselig hver til sin kant, og et øieblik efter var der ikke en eneste at se.

Muligens har alt dette liden interesse, men det var saa morsomt at se saa mange af disse nydelige fugle paa én gang — og beskjæftiget paa en saa usedvanlig maade, at jeg bestemte mig til at skrive derom til „Naturen". *I. Z. K.*

Om stormsvalernes ernæring har konservator J. A. Grieg, i anledning af ovenstaaende notis, velvilligst meddelt følgende:

Stormsvalernes næring er ikke saa ukjendt, som Brehm angiver. Ifølge Yarrell „History of British Birds" bestaar den af smaafisk, krebsdyr og mollusker. I „Nordens Fåglar" siger Kolthoff og Jägerskiöld at stormsvalerne lever af paa sjøen flydende dyreemner og af smaa sjødyr. Naar de fra sjøen henter sig noget spiseligt, rører de med de udstrakte fødder ved vandskorpen, hvorved det faar udseende af at de springer paa vandet. Collett omtaler, at høsten 1862 viste stormsvalen sig, fordreven af en sterk storm, i hundredevis inderst inde i bunden af Kristianiafjorden, hvor de sværmede frem og tilbage og fangede smaadyr i vandskorpen. I nogle maver, som dr. Coppinger undersøgte ombord i den engelske orlogsmand „Alert", fandtes smaa stenpartikler, cinderstykker, smaa skjæl og fiskeotoliter

(= ørestene). I det her omhandlede tilfælde har fuglene antagelig snappet smaa spæk- og kjødstykker af hvalen.

Kattenes forkjærlighed for visse planter. Prof. Sargent havde indført i Arnold Arboretum ved Boston et par eksemplarer af en ny slyngplante, Actinidia polygama fra Kina. Da planterne var saa sjeldne, blev de holdt i drivhus, og man søgte at passe godt paa dem. Snart blev man imidlertid opmerksom paa, at planterne var afbidt af dyr, og tilslut lykkedes det at gribe en kat paa fersk gjerning, mens den afbed og spiste, ikke blot de spæde skud, men ogsaa store, træagtige grene. Da senere paa foraaret over 100 smaa actinidier blev bragt over i et aabent koldthus, blev de alle ødelagt af nabolagets katter, som spiste planterne op helt ned til roden.

De faa, 2 aar gamle planter, som endnu er tilbage, har man maattet beskytte ved traadnet. Hver gren og hvert blad af planterne, som kommer saa nær traadnettet, at kattene kan naa dem, blir kloret istykker.

At visse sterkt lugtende planter (f. eks. baldrian og kattemynte) øver en merkelig tiltrækningskraft paa kattene, er for længst bekjendt. Hvorfra imidlertid deres forkjærlighed for den ovenfor omtalte plante skriver sig, en ganske fremmed plante uden paaviselig lugt eller smag, er foreløbig ganske uforstaaeligt. (Efter Science, 1906).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Januar 1907.

Stationer	Temperatur: Middel	Temperatur: Afv. fra norm.	Temperatur: Max.	Temperatur: Dag	Temperatur: Min.	Temperatur: Dag	Nedbør: Sum	Nedbør: Afv. fra norm.	Nedbør: Afv. fra norm.	Nedbør: Max.	Nedbør: Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 2.2	— 0.6	5	23	— 11	28	114	+ 31	+ 37	27	24
Trondhjem	— 2.1	+ 0.5	7	8	— 15	1	157	+ 57	+ 57	40	8
Bergen	1.0	— 0.2	8	12	— 10	1	357	+161	+ 82	62	7
Oxø	0.9	+ 0.7	9	17	— 7	1	48	— 24	— 33	22	2
Dalen	— 3.4	+ 0.7	10	8	— 15	24	33	— 15	— 31	14	28
Kristiania	— 4.9	— 0.5	5	15	— 15	28	31	+ 5	+ 19	11	2
Hamar	— 8.0	— 0.1	0	15	— 23	28	36	+ 8	+ 29	15	2
Dovre	— 7.5	+ 1.0	6	8	— 26	2	64	+ 36	+ 129	10	12

Februar 1907.

Stationer	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø	— 0.9	+ 1.9	5	3	— 10	1	52	— 22	— 30	13	14
Trondhjem	— 1.1	+ 1.8	6	26	— 10	1	130	+ 51	+ 65	32	28
Bergen	1.7	+ 0.8	7	26	— 7	1	196	+ 47	+ 32	58	15
Oxø	0.6	+ 0.9	8	26	— 7	2	74	+ 19	+ 35	23	19
Dalen	— 2.9	+ 0.8	7	26	— 14	5	55	+ 13	+ 31	13	19
Kristiania	— 2.5	+ 2.0	10	26	— 14	1	34	+ 12	+ 55	13	19
Hamar	— 6.0	+ 2.2	6	26	— 21	2	19	— 7	— 27	5	20
Dovre	— 6.9	+ 1.6	3	25	— 18	1	49	+ 30	+158	12	11

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Isforholdene i de arktiske Have 1906 (Særtryk af det danske meteorologiske Instituts nautisk-meteorologiske Aarbog. Kjøbenhavn 1907).

R. C. Punnett, Mendelism. Second edition. 84 s. 16 mo. Cambridge 1907.

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 4 31te aargang - 1907 April

INDHOLD

Jens Holmboe: Carl v. Linné (med 2 portrætter) 97
O. J. Lie-Pettersen: Vore trostearter 106
A. Serbin: Merskum 117
Ludwig Reinhardt: Hønsenes herkomst......... 121
Mindre meddelelser. J. G.: Hvalernes legemstemperatur. — Hvorfor dyrene er lysere paa undersiden af kroppen. — Hvorledes skal Fahrenheitsgrader omgjøres til Celsiusgrader? — Bæveren. Maaken som trækfugl. — Sne............... 125

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Carl v. Linné.

Et 200-aarsminde (1707—1907).

Af **Jens Holmboe.**

Den 23de mai iaar vil man i Upsala med stor høitidelighed feire 200-aarsdagen for Linné's fødsel, hvortil længe har været truffet omfattende forberedelser. Med levende sympati tager hele den civiliserede verden del i disse festligheder, og heller ikke „Naturen" kan lade denne anledning gaa forbi uden at bringe nogle simple mindeord om Sveriges berømte søn, den største af alle tiders deskriptive naturforskere.

Da den fattige smaalandske student høsten 1728 første gang gjorde sin indtrædelse i den gamle universitetsstad ved Fyrisaaen, var der vel neppe nogen som kunde ane, at hans livsverk skulde komme til at række saa vidt eller hans bane blive saa lysende. Det varede dog ikke længe, førend hans geni begyndte at udfolde sig med en hurtighed, som nødvendig maatte tiltrække sig opmerksomhed hos hans omgivelser.

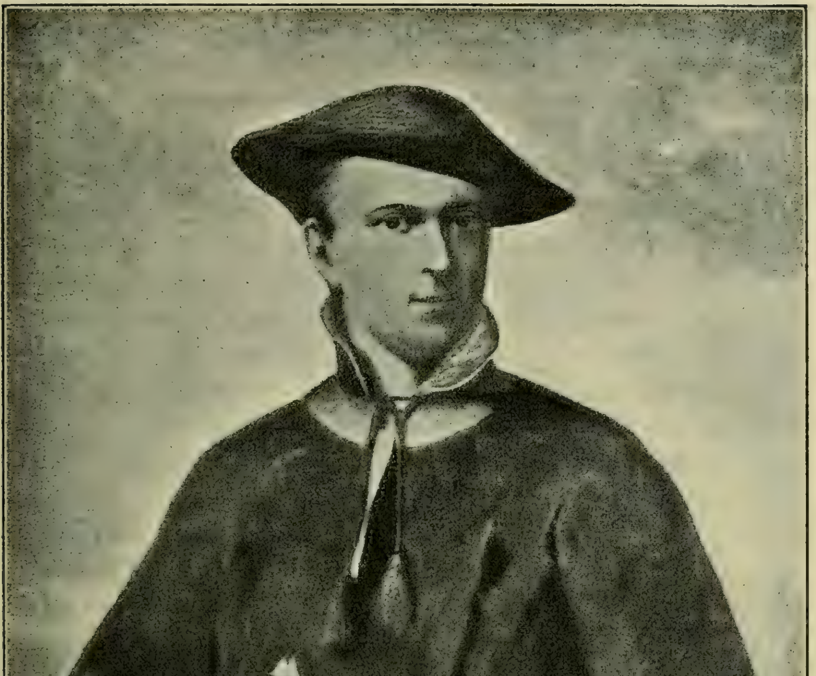
Allerede i 1729 finder vi ham optaget af en række skarpsindige undersøgelser over planternes kjøn; han vilde vise „den stora analogie, som befinnes emellan Örter och Diur, i dett de på lika sätt föröka sitt slächte." Disse tanker var vistnok ikke ganske nye, idet enkelte botanikere som Camerarius og Vaillant tidligere havde syslet dermed. Men den 22 aar gamle Linné's forskninger var ikke desto mindre fuldt selvstændige og grundlæggende for senere tiders opfatning.

Som det bedste bevis paa, hvilken tillid han snart vandt hos sine lærere, kan nævnes, at det allerede vaaren 1730 blev overdraget ham i prof. O. Rudbeck's forfald at holde offentlige demonstrationer over den botaniske haves planter. Disse forelæsninger vakte en ualmindelig opmerksomhed, og der var ofte 2—400 tilhørere tilstede.

I tiden fra mai—oktober 1732 foretog han sin berømte reise til Lapland, hvortil kgl. Vetenskaps-societeten havde bevilget de nødvendige midler. Om denne reise udtaler prof. Th. Fries, at den uden sammenligning er den vigtigste, der nogensinde er udført inden Sveriges grænser. Hvordan Linné med sin beskedne udrustning og de smaa midler, der stod til hans raadighed, har kunnet udrette saa meget paa en enkelt sommers reise i disse dengang af civilisationen lidet berørte trakter, maa synes nulevende mennesker ganske ufatteligt. Han gjorde iagttagelser ikke alene over planter, dyr og mineraler, men ogsaa over befolkningens økonomiske stilling, dens sæder og skikke, sygdomme og huskure, lappernes sprog og levevis m. m. Resultaterne nedlagde han i sit verk Flora Lapponica, der udkom nogle aar senere, foruden i flere mindre skrifter. For os nordmænd kan det have sin interesse at nævne, at han paa sin reise ogsaa streifede ind paa norsk omraade, nemlig ved Sørfjorden i Salten.

Denne forskningsfærd vakte stor opmerksomhed i samtiden, og da Linné et par aar senere, i april 1735, tiltraadte en treaarig studiereise til udlandet, havde han allerede et anseet navn i den videnskabelige verden. Den længste tid opholdt han sig i Holland, men besøgte ogsaa Frankrig og England; han studerede tidens bedste og rigest udstyrede botaniske haver og kom i nært personligt forhold til flere af tidens ledende botanikere, saasom Dillenius og Boerhaave. Han udfoldede under dette udenlandsophold en forfattervirksomhed saa intens, at botanikens historie neppe kan opvise magen. Alene i aaret 1737 udgav han tilsammen henved 500 tryksider i stort folio og over 1350 i oktavformat med 46 plancher. Allerede selve pagina-antallet kan ikke undlade at imponere, men den rette beundring for Linné's geni faar man først ved nærmere at granske de verker det her gjælder. De fleste af dem hører til botanikens klassiske frembringelser; bl. a. stammer Systema naturae, Fundamenta botanica, Flora Lapponica, Hortus Cliffortianus og Genera plantarum fra Linné's ophold i Holland.

Høsten 1738 vendte han tilbage til Sverige og bosatte sig i Stockholm, hvor han virkede som læge. Under sit ophold her deltog han i dannelsen af „Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien" (i juni 1739), som i den senere forløbne tid har havt saa stor betydning for det videnskabelige liv i vort østlige naboland. Han var den første præses ved dette akademi. Endelig blev han i mai 1741 udnævnt til pro-



Linné som ung.
Malet af M. Hoffman under hans ophold i Holland.

fessor ved Upsala universitet, hvilken lærerstilling han beholdt i mere end et tredjedels aarhundrede, indtil sin død 10de januar 1778.

Der kastedes ved Linné's virksomhed en glans over Upsala universitet saa stor, som dette neppe nogensinde før eller senere har naaet. Upsala var i denne tid midtpunktet for al botanisk forskning; did søgte elever, tildels fra fjerne lande (af nordmænd bl. a. H. Tonning og Martin Vahl), for at studere under mesterens veiledning. Linné selv reiste i sit senere liv aldrig udenfor Sveriges grænser. Men sine elever sendte han ud paa lange reiser til fremmede verdensdele, hvorfra de bragte sine skatte med hjem til Upsala, for at de skulde kunne beskrives af ham. Upsala botaniske have havde i den tid, den bestyredes af Linné, en glimrende periode; gjennem sine talrige forbindelser modtog han frø fra alle lande, som han saaede ud i havens drivhuse og friluftsanlæg. Fra alle kanter overvældedes Linné med hædersbevisninger; han modtog mange tegn paa kongelig naade, blev tildelt ærestitler, adledes, o. s. v. Overalt hædredes han som botanikernes fyrste — „princeps botanicorum" som den stolte indskrift paa hans gravmæle i Upsala domkirke lyder.

Det er dog ikke efter de ydre hæderstegn, der blev ham til del, at vi vil maale hans storhed. Lignende æresbevisninger er ofte tilfaldt mænd, hvis navne forlængst er glemt i videnskabens historie. Der har ogsaa optraadt enkelte forfattere, især tyske, som har villet hævde, at Linné's betydning er bleven overvurderet, og at han har faaet æren for fremskridt, som i virkeligheden skyldes deres egne landsmænd.

Lad os derfor forsøge at kaste et samlende overblik over Linné's livsverk som botanisk forsker, søge i en kort oversigt at sammenfatte, hvor meget denne videnskab har ham at takke for!

Mest kjendt i vide kredse er hans „kunstige plantesystem", som endnu overalt bruges ved undervisningen i botanik ved vore skoler. Som et praktisk hjælpemiddel til — med smaa forkundskaber — at kunne udfinde navnet paa en plante, man tidligere ikke kjender, vil dette „system" altid kunne gjøre god nytte. Bedst kan det maaske betegnes som en slags hovedregister, der kan bruges til at finde frem i en hvilkensomhelst flora; noget andet eller mere har heller ikke Linné selv nogensinde udgivet det for at være.

Af langt større betydning er det, at han har grundlagt og nærmere udviklet artsbegrebet for saavel planternes som dyrenes vedkommende. Før Linné's tid var det skik og brug, at naar en plante

blev fundet at være forskjellig fra de tidligere kjendte, saa gav man den uden videre et eget navn. Man brød sig ikke om først at undersøge, hvorvidt dens eiendommeligheder blot var overfladiske og direkte fremkaldt af de naturforholde, hvorunder det enkelte individ havde levet, eller om de stod i sammenhæng med dybere indgribende strukturforskjelligheder, der gaar i arv til afkommet. Hver forfatter kaldte planterne efter sin personlige smag; i de fleste tilfælde tog navnene hensyn til de karakterer, der ved en flygtig betragtning faldt mest i øinene, men som ikke derfor behøvede at være særlig vigtige. Ofte var navnene lange og tungvindte og indeholdt igrunden en hel liden sammentrængt beskrivelse af vedkommende plante. Efterhaanden opstod herigjennem en forvirring, som det ikke var hvermands sag at finde rede i. Planter af meget forskjellig systematisk værdi opførtes som jevnbyrdige; ofte kunde de forskjellige botanikere kalde samme plante med lige mange forskjellige navne, der ingen lighed havde med hverandre, ligesom de kunde anvende samme navn om de forskjelligste planter.[1])

I denne augias-stald udførte Linné et rydningsarbeide, som for alle tider vil sikre ham en fremragende plads blandt videnskabens stormænd. Han undersøgte nøie de enkelte planter og fandt, at de kjendetegn som det især kom an paa, naar man skulde afgjøre, hvilke planter der hører nærmere eller fjernere sammen, maatte søges i blomstens og frugtens bygning. Hvor uhyre stort det arbeide er, som han her har nedlagt, vil man bedst forstaa, naar man hører ham selv oplyse, at han alene til første udgave af „G e n e r a p l a n t a r u m“ (1737) har „examinerat och anatomicerat mehr än 10,000 species florum, alla många gånger“. I sit hovedverk, „S p e c i e s p l a n t a r u m“ (første udgave 1753, anden 1762—63), gav han en oversigt over samtlige dengang kjendte plantearter og gjennemførte her for første gang sin geniale „binære“ nomenklatur, som meget hurtig trængte igjennem og nu overalt anvendes i den naturvidenskabelige litteratur. Principet for denne linnéiske nomenklatur er saa enkelt som vel muligt: hver plante- (og dyre-) art faar et navn, bestaaende af to ord, det første altid et substantiv, det andet oftest et adjektiv. Af disse angiver det førstnævnte, til hvilken slegt vedkommende plante hører, mens det

---

[1]) Til T r i f o l i u m regnede man f. eks. foruden endel kløver-arter og nærstaaende ærteplanter (M e d i c a g o og M e l i l o t u s) tillige blaaveis, jordbær, bukkeblad (M e n y a n t h e s), gjøkesyre (O x a l i s a c e t o s e l l a) og andre planter med 3-koblede blade.

sidst tilføiede navn er den enkelte arts særmerke. Saaledes er eksempelvis Rubus fruticosus (bjørnebær), R. idæus (bringebær), R. saxatilis (teiebær) og R. chamæmorus (multer), forskjellige arter af slegten Rubus; i bygningen af sine blomster og frugter viser disse planter vigtige lighedspunkter, mens de forøvrigt er temmelig forskjellige. Hvor stor overensstemmelse mellem de forskjellige arter der skal til for at gjøre det berettiget at henføre dem til samme slegt, er et punkt, hvorom der neppe nogensinde vil kunne opnaaes fuld enighed mellem botanikerne. Meget vil her afhænge af et rent subjektivt skjøn. Hvor sikker Linné's takt var til her at finde det rette, forstaaes bedst, naar man hører, at den aldeles overveiende mængde af de planteslegter, som han i 1737 opstillede, fremdeles efter 170 aars forløb almindelig anerkjendes som saadanne. For arternes vedkommende er vi nu naaet et skridt videre end Linné. De sidste 50 aars undersøgelser (af Alexis Jordan, C. Nägeli, R. v. Wettstein, Hugo de Vries, Hjalmar Nilsson og mange andre) har tilstrækkelig tydelig vist, at en mængde linnéiske arter, maaske de fleste, i virkeligheden er samlebegreber, som i sig indeslutter et større eller mindre antal vel adskilte og ved arv konstante typer af lavere systematisk rang. Alene af Rubus fruticosus — for at holde os til det nys nævnte eksempel — kjender man nu mere end 1000 saadanne „elementærarter", af den almindelige lille Draba verna mere end 250 o. s. v. Men dette forringer ikke værdien af de linnéiske arter som et samlebegreb, der for oversigtens skyld er uundværligt og til mange slags brug, f. eks. ved skolernes undervisning, er fuldt tilstrækkeligt.

Allerede Linné's koncise gruppering af dyr og planter i slegter og naturlige ordener viser tydelig, at han har opfattet alt levende som hørende sammen i organiske „riger", hvor enhver art indtog sin bestemte stilling i forhold til de øvrige. Og at han endog har anet en virkelig udviklingssammenhæng i den organiske verden, fremgaar klart af forskjellige udtryk i hans senere verker, f. eks. naar han betegner en plante som „temporis filia", „filia præcedentis" (d. e. datter af tiden, af foregaaende art) o. s. v. I sjette udgave af „Genera plantarum" (1764) fremsætter han den opfatning, at de fra først af skabte former senere „efter arvelighedens love har frembragt flere former, end der oprindelig fandtes, men som dog ligner disse". Han bliver herved en veibryder for udviklingslærens

store tanke, som i løbet af det følgende aarhundrede har kjæmpet sig frem til seier. Længere end til et stadium af gjærende tanker er han dog neppe nogensinde naaet paa dette omraade; paa adskillige steder i hans skrifter kan man finde udtalelser, hvor det ligefrem heder: „Species tot numeramus, quot diversæ formæ in primitio sunt creatæ".[1])

Indtil Linné's tid blev botaniken almindelig opfattet som et underbrug under den medicinske videnskab, og det er i denne henseende karakteristisk, at Linné selv ikke var udnævnt som professor i

Linné som ældre.
Efter en voksmedaljong fra 1773, modelleret af C. F. Inlander.

botanik, men i praktisk medicin. Planterne havde for de aller fleste kun interesse forsaavidt som de spillede en rolle for menneskene, var til nytte eller til skade. Som en levning af en saadan betragtningsmaade maa vi anse det, naar der i prof. J. W. Hornemann's bekjendte „Plantelære" (1ste udgave 1806, anden 1821—37) for hver planteart er opført en rubrik med titel „Egenskaber og Anvendelse"; i de tilfælde hvor forfatteren ikke vidste at nævne nogen særlig an-

---

[1]) „Vi opfører lige saa mange arter, som der fra først af er skabt forskjellige former."

vendelse, har han under denne rubrik anført „Ubekjendt", idet han synes at forudsætte, at vedkommende plante dog maa være i besiddelse af en eller anden skjult kraft. Lignende opfatninger kan man endnu støde paa i afsidesliggende trakter; saaledes er de fast indgroet i forestillingslivet hos grækere, tyrkere og andre orientalske folk.

Linné var en af de første, som ved sin forskergjerning banede veien for den moderne naturbetragtning, at alt der har liv hører sammen til et afsluttet hele, som fortjener at studeres for sin egen skyld. I hvor høi grad dette nødvendig maatte forandre det tilvante syn paa livet, har vi nulevende mennesker vanskeligt for at sætte os ind i. Perspektiverne forrykkedes, hvad der syntes stort blev smaat, den hele verden revolteredes. Fra at være tilværelsens midtpunkt, hvoromkring alt andet dreiede sig, blev mennesket en art som alle de øvrige, et lidet skud ensteds oppe i kronen paa livets vidt forgrenede stamtræ. Linné veg end ikke tilbage fra en saadan konsekvens som at give mennesket dets særskilte videnskabelige artsnavn (Homo sapiens) og at henføre det til samme dyreslegt som chimpanzen (H. troglodytes); heri gik han videre end vor tids anthropologer, som kun anerkjender én nulevende art af slegten Homo. For menneskenes syn paa tilværelsen betyder dette en omvæltning neppe mindre gjennemgribende end den, der voldtes ved Copernicus' opdagelse, at ikke vor jord er det faste midtpunkt, omkring hvilken sol, maane og stjerner gaar rundt, men at den i lighed med de øvrige planeter selv vandrer rundt solen efter evig uforanderlige love.

Hovedmængden af Linné's verker behandler dyrs og planters systematik, men han var ikke som mange tror udelukkende systematiker. I en lang række forskjellige mindre afhandlinger af ham selv og hans elever — de fleste samlede i de 10 udkomne bind af hans „Amoenitates academicae" — har han i korte antydninger beskjæftiget sig med adskillige moderne biologiske spørgsmaal, som først er blevet nærmere udredet i løbet af det 19de aarhundrede. Særlig skal her nævnes, at det af forskjellige af hans udtalelser kan sees, at han har været inde paa lignende tanker som de digteren Goethe senere udformede i sin berømte „metamorphoselære", ligesom han paa plantegeografiens omraade i flere punkter indtog et saa fremskredent standpunkt, som vi først gjenfinder hos nyere forfattere efter 1870.

Udtrykt i faa ord var det Linné's store fortjeneste, at han ved sit eksempel lærte naturforskerne, at det ikke var i de gamle græske og

romerske klassikeres skrifter, men i den levende natur, man først og fremst burde søge kundskab om planter og dyr. Leonardo da Vinci's optræden i samme retning halvtredje hundrede aar tidligere kom ikke til at øve nogen nævneværdig indflydelse. Blandt det 19de aarhundredes botanikere er M. J. Schleiden en lignende repræsentant for den exakte og nøgterne naturiagttagelse.

Linné hørte til de meget sjeldne mennesker, hvem naturen har udrustet med fremragende evner i de aller forskjelligste retninger. I sit lange arbeidsliv fandt han anledning til at beskjæftige sig med en utrolig mængde opgaver som produktiv forsker, som akademisk lærer, som leder af videnskabelige institutioner og som svensk borger. Og overalt, hvor han tog fat, har han sat varigt spor efter sig. Han var intet ensidigt fagmenneske, men i sandhed en harmonisk udviklet og helstøbt personlighed. Samtidige skildringer og breve viser, paa hvilken ligefrem og hjertevindende maade han omgikkes med sine elever, og hvor stor indflydelse han havde paa dem og andre, med hvem han kom i berøring.

Hvad enten han skrev paa latin eller paa svensk, udmerkede Linné sig ved sin velformede, klassiske stil. Hans fremstilling er koncis og djærvt malende, hans sætninger korte og knappe, uden overflødige ord.[1]) Som den nylig afdøde svenske litteraturhistoriker Oscar Levertin har udtrykt det, var Linné „som prosaskriftställare en diktare, i hvilkens framställning psalmistens upphöjdhet växlar med idyllikerns naturglädje och sagoberättarens fantasilek. Han är en diktare, som vår litteraturhistoria i den egenskapen borde skänka ett hedersnamn, därför att allt hvad han skrifvit — utom det rent fackvetenskapliga — bär prägeln af en framställningskonst, som är hans och endast hans, och som i detta sekel ifråga om flödande

---

[1]) Som prøve paa hans stil hidsættes her et brudstykke af den tale, hvormed han i 1739 nedlagde præsidiet i det svenske „Vetenskapsakademi":

„Vi hafvom ej fått den styrka som Elefanten, men vettet lärt tämja den starkaste.

Vi hafvom ej fått framfötter att grafva genom jorden som Mullvaden, men eftertanken lärt genomgrafva hårda hälleberget.

Vi hafvom ej fått fenor och spof som Fiskarne, dock har vår hjärna lärt oss simma till bägge Indierna.

Vi hafvom ej fått vingar som Foglarne, dock har uträckningen lärt oss taga ner foglen utur Skyen.

Vi hafva ej fått ögon skarpa som en Lo, men omtanken lärt genom tuben se fläckar i planeterne och genom microscopen se ådror i lusen."

omedelbarhet och blickens på engång skaldiskt hänryckta och lefvande sätt att se endast kan jämföras med Bellmans".

*

Det har ikke været hensigten her at levere nogen bigrafi af Linné — dertil mangler nedskriveren heraf ganske de nødvendige forudsætninger —, men alene i korte træk at antyde enkelte sider af hans gjerning. Af udførlige Linné-biografier, hvor man vil finde nærmere oplysninger om hans liv og virke, existerer der adskillige, men fremfor alle andre maa henvises til prof. Th. M. Fries' store verk „Linné" i 2 bind (Stockholm 1903), resultatet af mere end tredive aars vidtløftige og pietetsfulde studier. Maaske vil dog ogsaa denne lille fordringsfri skitse være tilstrækkelig til at gjøre det forstaaeligt for en og anden, hvorfor man i fremstillinger af botanikens historie saa ofte finder stoffet inddelt i tre afsnit: botanikens tilstand før Linné, Linné's egen virksomhed og botaniken efter hans optræden.

Vore trostearter.

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

I. Graatrosten (Turdus pilaris, Lin.).

Graatrosten er utvilsomt den bedst kjendte af vore hjemlige trostearter. Hovedet, halsens overside samt overgumpen er askegraa, ryggen og skuldrene kastaniebrune med eller uden sorte flekker. Halsens forside samt brystet er rustgul, mere eller mindre sortflekket. Kropsundersiden er forøvrigt af hvid grundfarve, paa siderne mørkflekket, ligesom vingernes undre dækfjær er hvide. Halen er sort, den yderste styrefjær med en hvidagtig rand.

Forskjellen mellem kjønnene er temmelig ubetydelig. I almindelighed er dog hunnens forhals blegere rustgul, og de brunsorte flekker er færre og mindre end hos hannen. Ogsaa overryggens og skuldrenes kastaniebrune farve er mindre ren og af mindre omfang. Længden varierer mellem 263 og 281 mm.

Skjønt et meget betydeligt antal individer hvert aar overvintrer i vort land, især i de vestlige kyststrøg, finder dog jevnlig en større udvandring sted. Ifølge professor Colletts meddelelser træffes de saaledes ialmindelighed ved fyrlygterne langs vest- og sydkysten under

høsttrækket i oktober og november og om vaaren i april. Under trækket render trostene nemlig ligesom de andre trækfugle ofte mod disse sterke lyskilder, som saaledes er gode kontrolstationer for fugletrækket. Paa enkelte af de fyr, som ligger i fuglenes almindelige trækruter, kan antallet af de fugle, som blir dræbte eller beskadigede paa denne maade, være temmelig stort og omfatte de forskjelligste fuglearter.

For de vestlige kyststrøgs vedkommende viser ogsaa de af nærværende forfatter gjorte observationer, at graatrosten i almindelighed ankommer omkring midten eller henimod slutten af april.

Til Tvedteraas ved Bergen ankom hovedtrækket saaledes

i 1898	den	18de	april
- 1899	„	17de	„
- 1900	„	11te	„
- 1901	„	18de	„
- 1902	„	14de	„
- 1906	„	20de	„
- 1907	„	12te	„

Den indfinder sig i almindelighed paa hækkepladsene i saa store flokke, at man let blir opmerksom paa dens ankomst. I de skogtrakter, hvor flokkene slaar sig ned, blir der med engang liv og larm. I de grønne trækroner, hvor bladknopperne netop er begyndt at aabne sig, flakser og hopper de livlige skarer, jager hinanden i munter leg, medens deres velkjendte høirøstede lokkeskrig, Sjaksjaksjak! lyder allevegne. Fra den ene træklynge til den anden gaar legen med liv og lyst, eller man ser hele følget slaa sig ned paa marken mellem træerne eller i skogkanterne, for mellem de grønne græsspirer at opplukke de regnorme og insekter, som den milde foraarsluft har lokket frem fra sit skjul.

Efter forløbet af omtrent en uge finder vi dem allerede ifærd med at gjøre sine reder istand. Snart her, snart der ser vi lange visne græsblade hænge ned fra en grenkløft eller smaakviste og rødder sammenbaaret. Er selskabet stort, finder vi næsten hvert eneste træ besat, undertiden er der endog flere reder, op til 4—5, i samme træ; thi graatrosten hækker gjerne sammen i større eller mindre kolonier. Hyppigst ligger reden i en grenkløft eller paa stammens øvre ende, hvor forgreningen begynder, i barskoge ofte langt ude paa grenene paa steder, hvor baret er særlig tæt. Undertiden lægges den ogsaa

paa jorden, men i skogtrakter er dette kun meget sjelden tilfældet. Jeg kjender af egen erfaring kun 2 tilfælde, hvor rederne var anbragt paa smaa lyngbevoksede tuer lige i kanten af en furuskog, hvor en større koloni havde sit tilhold, men hvor der dog ingen mangel var paa brugbare hækkepladse paa de tilstødende træer, og grunden til disse undtagelser er mig fremdeles uforklarlig.

Paa træbare steder — for eksempel paa øerne ude i skjærgaarden og i de nordlige kyststrøg — maa graatrosten dog, naar den overhovedet slaar sig ned der, ofte benytte den bare mark som hækkeplads. Sjeldnere slaar den sig ned paa hustage, og isaafald kun paa ubeboede huse, baadnøst, udhusbygninger og lignende. Paa fiskepladsene i det nordlige Norge — for eksempel i Lofoten — anbringes rederne undertiden — hvad ogsaa professor Collett anfører — paa de stilladser, hvorpaa fisken ophænges til tørring, de saakaldte „hjeller", og i Helgelands skjærgaard fandt jeg flere reder paa nøgne klippeafsatser.

Tilfjelds, hvor graatrosten sjelden hækker ovenfor den øvre birkeregion, har jeg flere gange fundet dens reder i graavidjerne.

Rederne anlægges saaledes paa meget forskjellige steder og i temmelig forskjellig høide, sjeldnere dog i nogen betydeligere afstand fra marken.

Graatrosten synes ikke at gjøre sig nogen uleilighed med at skjule sin rede for nysgjerrige blikke; tvertimod anlægges den ofte paa steder, hvor enhver forbipasserende let blir opmerksom paa den. Desuden hænger ikke sjelden grovere dele af byggematerialet ned fra redestedet, saa at selv den mindre opmerksomme iagttager formelig blir varskoet om dens tilstedeværelse.

Fuglenes støiende adfærd, naar man nærmer sig deres hækkepladse, bidrager desuden yderligere til at røbe den for enhver, der maatte ønske at tage deres bygverk nærmere i øiesyn.

Medens reden er under opførelse finder parringen sted, og ikke før er bygverket færdig, saa finder vi allerede de første eg. Disse, der har en grøn grundfarve og er tæt bestrøet med brune pletter, varierer endel i størrelse. I almindelighed er de mellem 27 og 32 mm. lange med en største bredde af 20 til 22 mm.

Sedvanlig lægger hver hun 5—6 eg, 4 er dog ikke sjelden, men 7—8 hører til undtagelserne og er kun i faa tilfælde paavist hos denne art.

I den første uge af mai tager i almindelige aar rugningen sin

begyndelse og snart sees over redens rand hunnens hale og næbspids rage frem. Det støiende liv stilner for en kort tid, legen er indstillet og byggetravlheden er over. Men medens hunnerne ruger, holder deres mager vagt og bringer dem ogsaa ofte næring. Stundimellem skiftes de ogsaa med hunnerne om rugningen, medens disse en kort stund faar anledning til at bevæge sig og søge føde.

Kommer man i rugetiden ind i en skogtrakt, hvor en graatrost-koloni har sine reder, blir det imidlertid snart livligt nok. Allerede før man er naaet hen til kolonien, hører man de nærmeste vagtposters aarvaagne sjaksjak! Snart stemmer flere og flere i med, saa støien vokser til en øredøvende larm. Luften dirrer af hannernes skarpe varselskrig. Mange hunner forlader ogsaa rederne og slaar sig sammen med hannerne, for i fæliesskab med dem ved allehaande midler at forsøge at skræmme besøgeren bort fra redepladsen. Med skraldende skrig kaster de sig ned over den ubudne besøger og lader ofte sine ekskrementer regne ned over ham, et middel som ofte anvendes med det forønskede resultat overfor mennesker.

Mod alleslags røvere inden dyreverdenen er den ogsaa stadig paa vagt. Blot en kat sniger sig ind mellem trærne, kommer straks hele kolonien i oprør, og maarens og gaupens vei gjennem en skogtrakt betegnes allerede paa lang afstand ved trostens iltre og truende skrig, og det samme opstyr volder rovfugle, kraaker og skjærer, naar disse viser sig i nærheden af trostekolonierne.

Denne trostenes aarvaagne paapasselighed kommer ogsaa andre af skogens dyr tilnytte, og mange andre smaafugle slaar sig derfor gjerne ned i deres nærhed. Selv haren lytter opmerksomt til trostenes varselskrig og lader signalet gaa videre, idet den med et af sine bagben slaar haardt i marken, før den skyndsomt opsøger sig et skjulested. Ja selv den tamme kanin spidser ørene, naar graatrostens sjaksjak! lyder, og giver fodslag til tegn paa at den har opfattet signalet. At jægeren paa denne maade ofte hjælpes til at gjenfinde det tabte spor af et rovdyr er let forstaaeligt, og mangen gang vilde han uden trostenes hjælp ikke finde sit bytte; særlig gjælder dette gaupe og maar, som, naar de forfølges, gjerne søger skjul i de høieste trætoppe, hvor de gjemmer sig saa vel i det tætte bar, at det er umuligt fra skogbunden at faa øie paa dem.

Naar eggene i slutten af mai eller begyndelsen af juni klækkes, begynder igjen en travlere periode i trostekolonien. De i begyndel-

sen smaa, nøgne og hjælpeløse unger skal nemlig nu daglig forsynes med foder, og da deres appetit stadig tiltager, maa begge forældrene næsten ustanselig være paa farten.

Foderet bestaar dels af forskjellige insekter, dels af snegle og regnorme. De sidstnævnte dyr konsumeres især i betydelige mængder af de lidt ældre redeunger og udgjør ved denne tid ogsaa en betydelig del af de voksne fugles næring.

Omkring midten af juni begynder kuldene at forlade rederne og ved St. Hans tider, naar skog og mark staar i sit midtsommerskrud, træffer vi mange af de korthalede, endnu ikke helt flyvedygtige trosteunger hoppende omkring paa skogbunden mellem bregnekrat eller i de tætte buske. Ofte er de endnu ikke istand til at kunne flakse op i de nærmeste grene, men maa søge skjul mellem planter eller stene, naar en fare nærmer sig, og bliver ikke sjelden et let bytte for katte og hunde. Men naar halen er vokset helt ud og de en tid har faaet øve sine vinger, tumler de unge troster sig snart med stor færdighed mellem løvet og lærer snart baade at finde sin føde selv og at være paa vagt mod fiender.

Hen paa eftersommeren, naar bærene begynder at modnes, indtræder der en temmelig væsentlig forandring i graatrostens levevis. Mens den hidtil omtrent udelukkende har hentet sin næring fra dyreverdenen, begynder forskjellige plantestoffe, specielt bær nu at indgaa i dens spiseseddel, og efterhvert som aarstiden skrider fremover, blir denne forandring i dens næring mere og mere merkbar. Den indfinder sig nu gjerne i frugthaverne og kaster sig her med stor graadighed over de fleste dyrkede bærsorter. Værst udsatte for dens hjemsøgelser er jordbærplantningerne og kirsebær- og morel-haverne, hvor trosten, trods alle de tildels sindrige skræmmeindretninger, som opfindsomme frugtdyrkere har anbragt i haverne, kan anrette ganske betydelige ødelæggelser, dersom man ikke i bærenes modningstid er paa post og jager flokkene bort, naar de forsøger at slaa sig ned i haverne.

Slu og forsigtig som graatrosten er, indfinder den sig i haverne især i de tidligste morgentimer, før folk er kommet paa benene, og mens alt endnu er stille i haverne og omkring husene, og naar folk begynder at komme ud for at tage fat paa dagens arbeide, tager den sin tilflugt til de omgivende skogholt eller buskadser, hvor den holder sig skjult udover dagen.

Der er ingen tvil om, at graatrostens forkjærlighed for de nævnte

bærsorter — den forsmaar forøvrigt heller ikke bringebær og ribs — er en af dens alleruheldigste svagheder, og i denne periode er den skade og fortræd den forvolder utvilsomt større end den nytte, den maatte gjøre ved at fortære skadelige insekter og snegle.

Af de vilde bærsorter fortærer den ud paa eftersommeren og høsten, saavel lyngarternes som hæggens og rognens frugter foruden flere andre sorter bær og frø, og herved bidrager den i ikke ringe grad til skogens spredning, idet flere af de nævnte trærs og buskers frø ikke angribes af fordøielsessafterne, og saaledes igjen udstødes af dens tarmkanal sammen med ekskrementerne. De paa denne maade udsaaede frø forsynes derved ogsaa med gjødsel, og det er neppe tvilsomt at specielt rognens og hæggens store udbredelse i vore løvskoge for en væsentlig del skyldes dette forhold. Ogsaa bringebærbuskens hyppige optræden langs risgjærder og hegn finder en naturlig forklaring, naar vi antager at frøene oprindelig er udsaaede der af trostene, som gjerne tyr hen til saadanne steder, naar de opskræmmes fra marken, og her ofte lader sine ekskrementer falde.

Som bekjendt fanges graatrosten udover høsten tildels i meget stort antal i doner med rognebær som lokkemad. Da dens kjød er meget velsmagende har man altsaa heri et vederlag for en del af den skade, den tidligere paa aaret maatte have forvoldt. Forøvrigt nedskydes aarlig ogsaa et ikke ringe antal af saavel denne som de øvrige af vore trostesorter, men størstedelen af de paa vildtmarkedet under fællesnavnet „kramsfugl“ falbudte trost er dog fangede i doner, og denne fangstmaade er uden sammenligning den mest lønsomme.

II. **Maaltrosten** (Turdus musicus, Lin.)

I de store hovedtræk viser trostene indbyrdes temmelig stor overensstemmelse saavel i legemsbygning som i levevis. Næringen er saaledes hos alle arter omtrent den samme med kun ubetydelige tillempninger efter opholdstedets lokale beskaffenhed. Men hver art har dog sine specifike eiendommeligheder, og ganske særlig er der en betydelig forskjel paa deres musikalske begavelse. I denne sidstnævnte henseende indtager maaltrosten er fremragende stilling, ikke blot blandt sine nærmeste slegtninge, men inden den nordiske sangfugleverden overhovedet.

Maaltrosten er noget mindre end den foran omtalte slegtning graatrosten, idet den sjelden opnaar en længde af mere end 240 mm. Ryg-

siden er olivengraabrun, bugsiden gulagtig hvid med trekantede og ovale sortebrune flekker. De underste vingedækfjær er blegt rustgule, de øverste med rustgule spidsflekker. Halen er af samme farve som kropsoversiden. Begge kjøn er i almindelighed af samme farvetegning.

Maaltrostens træk er mere regelmæssigt end graatrostens, og den drager tillige ialmindelighed længere mod syd, saaledes ofte over Middelhavet til Nordafrikas kyster, hvor den tilbringer vinteren.

Ved fyrlygterne træffes den under høsttrækket i oktober og november. De fleste drager dog bort i løbet af oktober. Men mange individer overvintrer ogsaa i vort land, særlig i de vestlige kyststrøg. Ved Bergen sees saaledes regelmæssig enkelte fugle hele vinteren igjennem, og i meget milde vintre endog smaaflokke paa op til 15—20 fugle.

Paa vaartrækket ankommer den sedvanlig i april. Enkelte fugle kan dog høres allerede i slutningen af marts, men det er høist sandsynligt, at ialfald endel af disse er saadanne, som har tilbragt vinteren inden landets grænser.

Hovedtrækket ankom til Bergens omegn (Tvedteraas)

i 1898	den	18de	april
- 1899	„	18de	„
- 1900	„	27de	„
- 1901	„	15de	„
- 1906	„	17de	„
- 1907	„	14de	„

Endnu nogle dage efter ankomsten holder de forresten ialmindelighed ikke synderlig individrige flokke sig samlet, for først senere at sprede sig til de forskjellige hækkepladse. Thi mens graatrosten i almindelighed hækker sammen i tildels meget talrige kolonier, saaledes som vi i det foregaaende har skildret det, finder man sjelden maaltrosten bosat i større antal paa et mere begrænset omraade. Oftest ligger rederne spredt, og hvert par har gjerne sit specielle omraade inden den skogtrakt, hvor de har slaaet sig ned for sommeren.

Undtagelser herfra kjendes dog. Ved Bergen fandt saaledes nærværende forfatter paa Tvedteraas sommeren 1901 ikke mindre end 26 par hækkende, hvoraf 14 paa et meget begrænset omraade. Dette er dog den talrigste bestand, jeg overhovedet har fundet inden de omraader, hvor jeg har havt anledning til at anstille iagttagelser, og det hører vistnok i det hele til undtagelserne, at man finder en saadan

samling af maaltrostreder anlagte i en saa ringe indbyrdes afstand som i dette tilfælde, da flere af rederne kun laa faa skridt fjernede fra hinanden. Det har heller aldrig senere lykkedes mig at konstatere noget tilsvarende paa det nævnte sted.

Maaltrosten vælger gjerne til redeplads smaagraner med tæt bar, men den lægger lige hyppig sine reder paa jorden, paa træstød og klippeafsatser eller ved foden af trær og buske. I tæt og kraftigt enerkrat ligger rederne hyppig midt inde i opret tæt ener, oftest i en halv mandshøide over marken. I Sandalen ved Bergen fandt jeg sommeren 1900 paa en bergskraaning 10 reder anbragte paa denne maade. De fleste af de i den forannævnte koloni paa Tvedteraas fundne reder var derimod anbragte paa klippeafsatser eller paa roden af gamle oldertrær.

Selve rederne er hos maaltrosten smukkere end hos de øvrige norske arter af denne slegt. Underlaget bestaar ligesom hos de andre arter gjerne af smaakvister og rødder, ofte af lyngarterne, men hovedmaterialet er mos, som den gjennemvæver med fine rodtrævler. Det eiendommeligste ved maaltrostreden er dog udforingen, som nemlig bestaar af en fast sammenkittet masse af raadnende trærester, blandet med jord, hyppig med lerjord. Naar disse materialer er tørret, hærdner de til en fast masse, der beklæder hele redens indre hulning. Noget tilsvarende findes ikke hos nogen anden norsk trosteart, og dette alene er derfor tilstrækkeligt til at skjelne maaltrostreden fra alle de øvrige arters reder. Randen er i regelen smukt udformet og belagt med fine rodtrævler og mos. Ofte er ogsaa lav anvendt til redens udvendige udstyr.

Eglægningen begynder ved Bergen regulært i slutningen af april eller i begyndelsen af mai, men i enkelte reder kan man finde eg allerede i begyndelsen af førstnævnte maaned. Den tidligste eglægning har jeg ved Bergen noteret 4de april i en rede paa Tvedteraas 1898. I en rede fundet 5te mai sammesteds var ungerne henved en uge gamle.

Eggenes farve afviger betydelig fra alle de andre trosters. Grundfarven er rigtignok omtrent den samme, nemlig smukt blaagrøn, men flekkerne er meget mørkere, næsten sorte, og bedre begrænsede, og de findes langt mindre tæt fordelte udover den glatte skalflade. De er i regelen tættest samlede omkring den butte ende.

Med hensyn til ungernes opfodring og pleie, saa finder vi hos

maaltrosten ingen nævneværdige afvigelser fra de almindelige forholde inden denne fugleslegt, og der er derfor ingen grund til her at opholde os ved dette afsnit af maaltrostens biologi. Vi vil hellere paa dette sted omtale sangen noget nærmere.

Som ellers overalt inden sangfugleverdenen er det kun hannen som besidder sangens gave. De overvintrede eller tidligst ankomne hanner begynder allerede i slutningen af marts at lade sin stemme høre. Men i denne første tid er organet endnu uøvet efter den lange tause vintertid, og tonerne er derfor ikke paa langt nær saa rene og fyldige som længere hen paa foraaret. Først naar hovedtrækket er ankommet og parringstiden for alvor er inde, altsaa i sidste halvdel af april, og mens hunnerne ruger, naar hannernes sang op til den høide, der har skaffet dem rang som vort lands bedste sangere, og fra den tid kan man gjennem hele den herlige lyse midsommer, ja langt hen paa eftersommeren høre dem synge til næsten alle døgnets tider. Kun ved middagstider er sangen mindre intens, og omkring midnat er der en kort stans, indtil solen igjen rinder op. Da vaagner atter maaltrosten af sin korte midsommernatssøvn og hilser den opgaaende sol med sine herligste toner.

Maaltrostens sang er saa eiendommelig og saa dominerende, at den ganske naturlig tildrager sig almindelig opmerksomhed. Den er da ogsaa bleven skildret i begeistrede udtryk baade i poesi og prosa i den nordiske litteratur. Men ogsaa blandt den jevne bondebefolkning har maaltrostens fyldige sangraab vakt beundring og har sat fantasien i bevægelse, og mangfoldige er de ordspil, man i de forskjellige bygdelag har lagt ind i dens vekslende kompositioner.

Lytter vi opmerksomt til maaltrosthannens sang, saa finder vi at den bestaar af korte sterkt betonede indlednings- og slutningsstrofer og et kvidrende mellemspil.

At gjengive dette med ord eller lydtegn saaledes, at de giver læseren et klart billede af kompositionernes karakter, er ingenlunde let; men for dem, der har havt anledning til at høre denne „nordens nattergal“ synge, kan det maaske have interesse at se, hvorledes en dansk forfatter,[1]) der specielt har gjort smaafuglenes sang og lydsprog til gjenstand for sine iagttagelser, har forsøgt at gjengive de forskjellige afsnit af maaltrostens sang. Det maa bemerkes, at de nedenfor an-

---

[1]) Severin Petersen: Vore Sangfugle. Kjøbenh. 1878.

førte strofer er ordnede efter deres indbyrdes slegtskab og ikke gjengiver en samlet komposition, men et udvalg af de enkelte dele deraf.

De 3-leddede strofer, der gjentages 2—5 gange, gjengives saaledes:

Vi-vi-y
Vi-dy-y
Vi-vi-vi
Gri-ky-y
Vi-u-dju[1])

Mellemstroferne er antydet paa følgende maade:

pipipipiiiis pipipivitsii
ziziziziziizi tsy-tsy-tsiiis

Endestroferne, der ofte er 2-leddet, er eksempelvis betegnet med

Tjo-vit! Tjo-vit! Tjo-vit!

Vegten ligger her paa den sidste stavelse.

En strofe, der er særlig velklingende og visselig vil være mange af læserne bekjendt, gjengives af den samme forfatter træffende saaledes:

Djo-do-dii! Djo-do-dii! Djo-do-dii!
eller Do-do-dry! Do-do-dry! Do-do-dry!

Ofte hører man foruden de her gjengivne strofer ogsaa en enkel fyldig fløitetone — gjentaget 2 eller 3 gange — anvendt som indledning. I det hele besidder maaltrosten et meget rigt repertoire, hvis forskjellige afsnit fremføres med vekslende foredrag og betoning. snart klinger de bløde og afdæmpede, sløret af en næsten tungsindig undertone. Ofte er de dog ogsaa lyse, stundom præget af et vist humoristisk drag og kan endog slaa over i den mest overgivne sølvklare trille.

Af de mangfoldige ordspil, som ofte paa en fortrinlig maade angiver rytmen i maaltrostens sang, har Guldberg[2]) i sin fortræffelige og morsomme skildring af denne sanger, gjengivet et lidet udvalg, til hvilket jeg henviser den interesserede læser. Tænker man paa disse ordspil, mens man en sommeraften lytter til sangen, høres det mangen gang som om fuglen virkelig udtalte dem. Denne lighed mellem

[1]) Betydningen af de anvendte tegn er følgende: ⌒ = kort, ⌒̇ = kort betonet, — = lang, —̇ = lang betonet, ═ = slagbetonet.

[2]) F. O. Guldberg: Naturhistoriske Skisser. Kristiania 1880.

sang og tale er det ogsaa, der har givet anledning til navnet „maaltrost“ ɔ: den talende trost.

Maaltrosten synger ikke ens i alle trakter, ligesom der ogsaa kan være en betydelig forskjel mellem individerne, hvad den musikalske begavelse angaar. Da de unge hanner gjerne lytter til de ældres sang og lærer af disse, kan en engang indkommen daarlig sangerbestand, ofte komme til at holde sig daarlig gjennem lange tider, idet maaltrosten gjerne aarvist vender tilbage til den samme egn, hvor den er født, eller hvor den tidligere har havt sin rede. Ogsaa i egne med en meget faatallig og spredt maaltrostbestand vil sangen gjerne udarte, idet de unge fugle her ofte indblander andre fugles sangstrofer eller endog lokkelyd i sine kompositioner. Prof. Collett anfører saaledes,[1]) at man i de nordlige landsdele endog kan finde kjeldens og den lille fiskemaages lydpræstationer efterlignet af denne trosteart.

Naar maaltrosten synger, sidder den næsten altid høit og frit, hyppigst i toppen af en unggran, en furu eller et løvtræ, saa man let faar øie paa den. Men ellers holder maaltrosten sig mere skjult og er mere sky end sin foran omtalte frænde. Den syngende han synes heller ikke om, at man kommer den alt for nær. Den flytter sig da gjerne over til en anden trætop og fortsætter derfra sin for nogle øieblikke afbrudte sang.

Ligesom de fleste andre fugle besidder maaltrosten en egen lokkelyd. Denne er ganske svag og lyder som et sagte „zip“ ! Advarselsraabet er et kraftigt „dak ! dak !“ og et sagte „sich !“ Blir den forstyrret af mennesker eller dyr, stemmer den energisk i sit kamprop „bik ! bik !“, der har en næsten metallisk klang og ofte — ligesom hos rødvingen — ledsages af en plebrende lyd. Den flyver da urolig om i de nærmeste træer og buske og styrter ofte med stor voldsomhed ned over fredsforstyreren og søger at skræmme ham bort fra reden eller ungerne. Den undgaar derunder naturligvis et direkte sammenstød med fienden, men kommer ham ofte saa nær, at den streifer ham med vingen.

Maaltrosten er udbredt over den største del af vort land, men er hyppigst i de sydlige landsdele. Nordenfor polarcirkelen hækker den kun sparsomt og meget spredt. I de skogbare kystdistrikter i det nordligste Norge mangler den vistnok ganske, og selv i det varme og fuglrige Sydvaranger kjender man kun faa spredte forekomster. Den

[1]) R. Collett: Mindre meddelelser vedr. Norges fuglefauna 1881—92. Nyt magazin f. Naturv. Bd. 35.

foretrækker især skraaninger med ung naaleskog eller blandskog, eller storskogens udkanter, især hvor der findes smaavande, tjern eller mindre bækkedrag, eller hvor bunden er myrlændt med blinkende smaapytter.

Uagtet maaltrosten undertiden indfinder sig i vore haver sammen med sine frænder, er den skade den anretter paa vore dyrkede bærsorter kun høist ubetydelig i sammenligning med flere af de andre arter. Den er overveiende en nyttig fugleart og burde saavel af denne grund som paa grund af den nydelse den skaffer os ved sin sang, mest mulig spares. Den gaar imidlertid ofte i donerne, da den ikke kan modstaa det sedvanlige lokkemiddel, rognebærene, for hvilke den ligesom de andre trostearter nærer stor forkjærlighed, og saalænge denne fangstmaade tillades drevet i de tidlige høstmaaneder, kan det neppe undgaaes, at et temmelig betydeligt antal aarlig mister livet. I det forløbne aar har der saaledes blandt den uhyre trostemængde, som er bragt paa markedet, været en ganske betragtelig procent af disse vore kjære sangere.

I løbet af oktober tiltræder de fleste af de individer, der lykkelig har undgaaet donerne, sin reise mod syden; kun et ringe antal — især ældre fugle — foretrækker at blive over hos os. Paa reisen tyndes flokkerne yderligere, og især er Italien skjæbnesvanger at passere. Her maa jo ogsaa saa mange andre af vore smaafugle bøde med livet, selv fuglearter, som hos os aldrig er gjenstand for fangst. Det antal fugle som endelig naar frem til sit vinteropholdsted paa den anden side af Middelhavet, er saaledes kun en brøkdel af, hvad de norske skoge husede i sommerens løb, og endnu færre er det som uskadt naar tilbage til os fra sin farefulde færd

---

Merskum.

Af dr. **A. Serbin** i „Prometheus".

Cigarer og cigaretter har vel for en del fortrængt merskumspiberne. Der er dog endnu mange røgere som sætter pris paa et merskumspibehoved, og særlig i orienten er, trods tschibuk og nargileh, libhaberiet for en kunstfærdig udskaaret eller eiendommelig formet merskumspibe endnu meget stort. Merskummet har derfor endnu

sit værd og det er endnu gjenstand for en vigtig industri, og dets historie, seet fra naturhistorisk, teknisk og industrielt standpunkt, turde derfor have sin interesse.

Mineralets navn merskum gjenfindes i oversættelse i de fleste sprog, saaledes heder det paa fransk ecume de mer, paa engelsk seafoam, paa italiensk schiuma del mare. I Lilleasien, hvorfra vi faar merskummet, kaldes det myrsken, og fra dette ord skal vort merskum igjen være afledet. Denne forklaring er dog lidet sandsynlig, snarere skulde man antage at mineralets hvide farve, dets ringe vegt, dets blødhed og fedhed, naar man tar paa det, har bevirket, at man har sammenlignet det med havets skum. Denne forklaring er saa meget mere sandsynlig, som materialet, da det første gang kom til Europa, blev anseet for at være et produkt fra havet. Det merskum, som kommer til os, selv det saakaldte raa merskum, har ikke mer sin naturlige konsistens saaledes som det forekommer paa findestederne. Det har allerede været underkastet adskillige bearbeidelser. Selv i mineralsamlingerne er det sjeldent at finde virkelig ægte raat merskum.

Det karakteristiske ved raat merskum er følgende: Det er hvidt, dog ofte med en svag rødlig, gulagtig eller graaagtig tone. Det har et temmelig jevnt musligt eller jordagtigt brud og er ugjennemsigtigt, mat og mildt. Ridses det, faar det nogen glans. Det er blødere end kalkspat, men haardere end gibs; paa grund af sin porøsitet indsuger det vand og klæber derfor paa tungen. Det smuldrer op i vand og danner en deig.

Det turde vistnok være de fleste af vore læsere ubekjendt, at det meste merskum, som forekommer i handelen, kommer fra et meget begrænset omraade i nærheden af Eskischehr i Lilleasien. Her har det i aarhundreder været udvundet paa en høst primitiv maade. Allerede i lang afstand gir merskumgruberne sig tilkjende ved de jordhauger, som omgiver enhver skakt. I hundredevis hæver sig paa den graagønne mark de gule hauger ligesom store muldvarpetuer paa en daarlig holdt græsplæn. Størsteparten af dem er nu forladte, dog er endnu et stort antal i drift.

Driften skal, efter hvad den engelske konsul i Angora beretter, være yderst primitiv. I den løse jord graves der ofte til en betydelig dybde en lodret skakt og fra dens bund graver derpaa taschdien eller bergmanden sidestoller i forskjellige retninger, hvor han haaber at finde merskumknoller, der ligesom rosinerne i en kage ligger spredt

omkring i jorden. Opheisningen af den udgravede jord og af stenene sker ved hjælp af en ganske primitiv heisvinde, som staar over indgangsskakten. Mens den ene taschdi heiser kurvene med jord op og tømmer dem, graver den anden. Nogen afstøtning af stollerne, hvad der skulde synes høist paakrævet i den løse jord, er der ikke tale om. Ikke engang en stige findes der i indgangsskakten, kun huller i skaktens sidevægger, hvori arbeiderne afvekslende stemmer albuerne og fødderne. Paa grund af denne totale mangel paa enhver sikkerhedsforanstaltning er det det ikke sjeldent at der indtræffer ulykkestilfælde. Men hvad har det at sige, Allah vilde det jo saaledes. Frygt for døden er tyrken fremmed.

Naar merskummet kommer op fra jorden er det temmelig tungt og omgivet af et jordlag. Det har da meget liden lighed med den skinnende hvide masse i vore cigarrør. Knollernes størrelse er meget forskjellig, den kan variere fra et æbles til et lidet græskars. I denne raa tilstand sælger taschdien stenene til isnafen eller detaillisten. De sælges sækkevis, hvorfor betales ca. 200 piaster eller ca. 32 kr. Detaillisten bringer merskummet til Eskischehr, renser det for vedhængende jord og sorterer de enkelte stykker i fire klasser. Isnafen sælger derpaa merskummet kistevis til tydscharen eller grossisten. Disse kister svarer i størrelse omtrent til taschdiens sæk. Tydscharen sorterer stenene efter deres godhed i tolv klasser, og det rigtige blik for denne sortering er en meget nødvendig betingelse, skal man blive en dygtig tydschar. Naar merskummet bringes op af gruberne er det fugtigt, tungt og gulagtigt af farve. Om sommeren blir det tørret i solen, om vinteren i 9 dage i et tørrerum, som døgnet rundt blir holdt opvarmet. Ved tørringen taber det omtrent to tredjedele af sin vægt, blir haardere og faar en snehvid farve. Det glattes nu ved hjælp af kjærringrok og afpudses med et stykke flonel, som er fugtet i varmt vand. Alle ujevnheder blir fjernet med kniv, fordybninger pudses glatte med sand og tilslut poleres mineralet med voks.

En skomager Kowatsch skal, ifølge den almindelige tradition, være merskumspibens opfinder. Han levede omkring aaret 1753 i Budapest. Han var en meget dygtig træskjærer, som var bleven bekjendt med grev Andrassy. Da denne kom tilbage fra sin reise til Tyrkiet, havde han med sig et stort stykke af et hvidt stof, som paa grund af sin ringe specifike vegt blev betragtet som noget yderst sjeldent. Kowatsch fik af greven i opdrag af denne masse, et stykke

merskum, at forfærdige to tobakspiber. Medens Kowatsch holdt paa med at udskjære dem, faldt den ene pibe ned paa en voksskive, hvormed han pleiede at gnide skomagertraaden. Herved fik piben en voksflæk. Da han første gang røgte med dette hoved, merkede han at paa det sted hvor voksflækken var fik piben en smuk lysbrun farve. Han overtrak nu hele hovedet med voks, og da han havde røgt en tid med det, fik det en jevn, smuk farve.

Saaledes blev Kowatsch opfinderen af merskumspiben og samtidig ogsaa af den kunst at indrøge den. Men om denne historie er virkelig sand, er dog tvilsomt. Saameget er dog sikkert, at aaret 1753 ikke kan betegnes som det aar, da det første pibehoved af merskum blev forarbeidet, thi det kan bevises, at allerede omkring 1750 blev der i Ruhla i Thüringen forarbeidet pibehoveder af merskum. Sandsynligvis er merskumsindustrien kommen til Vesteuropa fra Tyrkiet. Tyrkerne skal nemlig allerede i begyndelsen af det 18de aarhundrede have begyndt at forarbeide merskummet til pibehoveder. Dog var det kun den første raa bearbeidelse piberne fik, derpaa solgtes de til Vesteuropa, hvor de blev finere bearbeidet og afpudset. Den første forfatter, som bringer paalidelige meddelelser om merskummets forekomst og om dets bearbeidelse, skal være professor H a c q u e t i Krain. „Under mit ophold i Semlin i aaret 1775,“ skriver han, „kom tyrkerne med sække fulde af pibehoveder. Jeg forhørte mig hos dem, hvorledes de blev forarbeidede. Heldigvis havde en af dem et saadant hoved paa sig, som endnu ikke var blevet tilskaaret. Han dyppede det i vand, formede det derpaa med en almindelig kniv, og gav mig det. Du behøver nu ikke at gjøre andet, sagde han, end tilstoppe aabningen med voks, indvikle det i tykt lærred og koge det i olje. Du vil da faa en god pibe, som ikke springer istykker i ilden.“

Hvad Kowatsch var for Budapest, blev I f f e r t for den lille thüringske by Ruhla. Han kjøbte en hel kiste med raa, ubearbeidede tyrkiske merskumshoveder, som han derpaa videre bearbeidede og forsynede med beslag. En mand ved navn C h r i s t o p h D r e i s s var det endvidere som opfandt den kunst at knuse og slemme det affald, som man fik naar pibehovederne blev udskaarne, og forme det til en masse, hvoraf man ogsaa kunde fabrikere pibehoveder. Dreiss blev saaledes opfinderen af affaldshovederne eller af den saakaldte „uægte merskum“. Ruhla i Thüringerskogen har fra de ældste tider været et sæde for industriel vindskibelighed. Den nye industri fandt derfor

ogsaa her en gunstig jordbund. I det 11te aarhundrede var der i Ruhla jernverksdrift, og ruhlaervaabensmedene var berømte. Sagnet ved jo ogsaa at fortælle, at det var en smed fra Ruhla som „hærdede" landgreve Ludvig af Thüringen, jerngreven som han kaldtes. I middelalderen indtog Ruhla samme plads som Solingen i vore dage. Men under trediveaarskrigene forfaldt vaabenhandelen, istedet kom pibehovedbeslagene, hvad der igjen førte til fabrikation af pibehoveder og da særlig af merskumshoveder. Saaledes har Ruhlas indbyggere, da riddervæsenet og vaabensmedkunsten forfaldt, forvandlet sig til dygtige knivsmede, og da jern og knive faldt i pris og de for tredje gang maatte begynde paa en ny industri, til pibebeslagsmede, forsølvere og forgyldere, til pibehovedskjærere, dreiere, malere, kort og godt til meget dygtige fabrikanter af alskens røgeutensiler, hvad de fremdeles er. Det taler godt for ruhlaernes dygtighed og energi, at denne industri har kunnet udvikle sig til det den er, skjønt stedet mangler enhver naturlig betingelse herfor. Merskummet maa de faa fra Lilleasien, ravet fra Østersjøprovinserne, weichselrøret fra Baden ved Wien, messingblikket fra Augsburg eller Basel, harpiksen fra de indiske skove, cedertræet fra Libanon, bruyèretræet fra Pyrenæerne og birketræet fra Sverige.

I de senere aar lider handelen af liden efterspørgsel. Merskummet er mere og mere gaaet af mode. Vor tid har ikke som vore fædres taalmodighed til at indrøge de kostbare merskumpiber. Udsigterne for denne eiendommelige industri er derfor temmelig mørke, men for en luksusartikel som merskummet er, kan ingen forudsige om det ikke igjen kan blive moderne og komme op i de priser, som det havde i hine gyldne tider, da de rige mynheers i Amsterdam betalte for et smukt stykke lige mange dukater, som det nu er værd i kroner.

Hønsenes herkomst.

Efter dr. **Ludwig Reinhardt** i „Prometheus".

Vore almindelige høns nedstammer fra bankivahønsene (Gallus ferrugineus), som allerede omkring aar 2000 f. Kr. var blevne husdyr i Indien. Omkring aaret 1400 f. Kr. var de indført til Kina. Til Vestasien kom de adskillig senere. Paa en babylonisk cylinder fra det

7de eller 6te aarhundrede f. Kr. finder vi fuglen for første gang afbildet. Det er dog først hos perserne at den fik en større betydning, som et „helligt“ væsen, et „aandevæsen“, som til gunst for mennesket kjæmper mod de onde aander.

I den gammelpersiske lovbog Bun-Dehesch heder det: Hanen skal være fiendtlig mod dæmonerne og troldmændene, en hjælp for hunden. Den skal holde vagt over jorden, som om der ikke fandtes nogen hyrdehund og nogen hushund. Loven siger: naar hund og hane strider mod troldene, da gjør de dem svage, som ellers plager mennesket og fæet. Og derfor, siger man ogsaa, ved hanen og hunden blir alle det godes fiender overvundne, deres stemmer ødelægger det onde.

Den fra østen indførte fugl var for oldtidens persere et overordentlig vigtigt husdyr, som fortryllede de onde aander og holdt dem borte fra deres boliger. Dens allerede før solopgang klart lydende stemme var for disse mennesker, som sukkede under frygten for aanderne, et beroligende raab, et vidnesbyrd om aarvaagenhed og kamplyst, en fortrøstningsfuld meddelelse om, at de skulde blive befriede for nattens dunkle sorger. Som en saadan hjælper mod troldene og de onde væsener blev den holdt overalt paa gammelpersernes gaarde. Herfra kom hønsene over Lilleasien til de græske øer, hvor den ifølge Victor Hehn for første gang blir omtalt af Theognis, en digter, som levede i anden halvdel af det 6te aarhundrede f. Kr. Hos grækerne blev den „persiske fugl“ — for spøg kunde den ogsaa kaldes „vækkeren“ — for en del berøvet sin fetischagtige karakter og udnyttet som husdyr, den blev dog ogsaa anvendt som offerdyr.

Over Nedreitalien kom den til romerne, for hvem den tamme fugl, som syntes at trives godt i fangenskab, var en meget kjærkommen gave. I alle vigtigere offentlige anliggender, hvor den enkelte ikke vovede at tage ansvaret, søgte man ved hjælp af fugleflugten og af slagtedyrenes indvolde at faa vink fra guddommen om det fremtidige. Da var det overordentlig bekvemt, istedet for augurer, som ikke altid var at faa tag i, naar man ønskede det, at føre med sig i et bur en fugl, som man mente var beaandet; i den havde man saaledes naarsomhelst til raadighed en ufeilbar spaamand. Saa ofte man behøvede det, stillede hønsepasseren, pullarius, fuglene paa prøve, idet han strøede foder foran dem. Spiste dyrene graadigt, var det et gunstigt tegn for det planlagte foretagende. Viste de derimod ulyst til at spise, mente man af fetischdyrene at kunne slutte, at guddommen, som

kunde skue langt ind i fremtiden, fraraadede foretagendet. Det kom saa vidt at Plinius, hvis kritik jo ikke var særlig stor, med forbauselse bemerker at de gamle romere, verdens beherskere, lod sig beherske af hønsene; disse dyr afgjorde de betydningsfuldeste statsanliggender, de mest afgjørende slag.

Det at hønsene saa hurtig blev udbredt blandt romerne og blandt de tilgrænsende folkeslag, hænger uden tvil sammen med den store værd, som alle disse stammer lagde i et saadant tryllemiddel. Ogsaa Varro ved at berette, at den romerske husfader paa landet holdt høns, som blev benyttede ved forudsigelser. Lidt efter lidt maatte dog dette kultusøiemed træde i baggrunden for mere praktiske, og dyret blev en kjærkommen forøgelse af kjødprovianten, saa meget mere, da det havde den fordel, at det med lethed kunde transporteres.

Saaledes kom hønsene med romerne til alle deres kolonier og saaledes ogsaa til Tyskland, hvor de indtil i den sene middelalder ikke blot fik den største statsøkonomiske betydning, idet høns og eg var det vigtigste udbytte af mange godser og ofte det eneste, som de fattigere klasser lagde sig efter, men folket mente fremdeles at der i disse dyr boede en vis troldomsmagt. I folkeoverleveringerne gjenfinder vi det samme, som staar nedskrevet i Zendavestas lære hos de gamle persere, at det er hanen, hvis skrig bortskræmmer dæmonerne. Shakespeare har gjengivet denne folketro i „Hamlet". Og biskop Burchard af Worms kjender vel til den i alle dens detaljer. Han siger, at om natten skal man ikke forlade huset før hanegal, fordi de onde, urene aander har mere magt til at gjøre skade før dette gal end efter, og fordi hanen ved sit skrig formaar bedre at fordrive og binde aanderne end selv korsets tegn. Derfra og ikke fra en eller anden kristelig allegori stammer ogsaa begge disses kombination, billedet af hanen over korset, paa hustage og paa taarne. Hanen er meget ældre end korset, men begge har samme opgave, at holde borte fra menneskenes hjem de onde aander, hvis tilværelse end ikke kristendommen benegter, men hvis oprindelse den forklarer paa en anden maade.

Paa grund af egproduktionen har ogsaa i vore dage dette dyr en stor økonomisk betydning. Man regner at en høne i sin levetid lægger 500 til 600 eg, de fleste dog inden den er fire aar gammel. Frankrig, hvor hønseavlen spiller en meget stor rolle, eksporterede i 1879 eg til en værdi af 160 millioner francs. Alene i Paris blev der i aaret 1880 torvført ca. 300 millioner eg. Hvad der ogsaa giver hønsene

værdi, er, at deres kjød er velsmagende og let fordøieligt. Hertil kommer at ogsaa fjærene finder god anvendelse.

Derfor er det ogsaa forstaaeligt at hønsene har faaet kosmopolitisk betydning. I Afrika er det særlig negrene som med forkjærlighed har lagt sig efter dette husdyr, som jo ogsaa særlig egner sig for smaabrug. Dog er de lidet omhyggelige ved valget af de raser, som de holder. Til Sydamerika blev dyret indført kort tid efter at denne verdensdel var opdaget. De første høns kom nemlig til Amerika i aaret 1493 under Columbus' anden reise, og de synes at have udbredt sig meget hurtig; allerede i aaret 1530 var de trængt frem til de øvre dele af Amazonfloden.

Tamhønsenes stamform, bankivahønsene, er udbredt fra Himalayas fod gjennem hele Indien, Bagindien og de malayiske øer til Filippinerne. Naar den fanges ung, kan den med lethed tæmmes; den er dog i den første tid noget vild. Den lader sig let krydse med tamhønsene og afkommet er frugtbart, hvad der ikke er tilfældet med bastarder mellem tamhønsene og andre vilde hønsefugle. Selv hos vore mest rendyrkede tamme raser kan der endog ved renavl optræde tilbageslag, hvor fjærene faar stamformens farve, hvad der maa betragtes som et sikkert bevis for, at vore tamme høns maa nedstamme fra bankivahønsene.

Allerede i vild tilstand har bankivahønsene en sterk tilbøielighed til at danne varieteter. Det er derfor ikke underligt, at man allerede i oldtiden ved kunstig avl frembragte en hel række vidt forskjellige tamme raser. Som almindelig regel gjælder det, at jo mere en rase er rendyrket, desto mindre farveforskjel er der mellem hanen og hønen.

Nærmest stamformen staar de elegante kamphøns, paa hvem kulturen har øvet liden indvirkning og hvis høner er meget slette eglæggere. Begge kjøn er meget kamplystne. Mange folkeslag, særlig malayerne, benytter dem derfor til kamplege, hvorunder alskens væddemaal spiller en stor rolle.

Malayerrasen, der som kamphønsene er meget kamplysten, udmerker sig heller ikke som eglæggere. Denne rases særkjende er de paafaldende lange ben, hvorfor den rager op over de andre hønseraser.

Fønixhønsene med deres overordentlig sterkt forlængede halefjær, er et merkeligt avlsprodukt fra Japan. De er først i den aller seneste tid bleven bragt til Europa.

Den spanske rase med sit hvide ansigt lægger mange og store eg, mens den statelige engelske Dorkingrase anbefaler sig fortrinsvis som et kjøddyr.

Endnu større er forresten de omkring midten af forrige aarhundrede til Europa indførte østasiatiske hønseraser, saasom Cochinchinahønsene og Brahmaputrahønsene samt silkehønsene, som ikke kan flyve. Men Østasien har ogsaa leveret os dværghøns. Det er de vakre, muntre Bantams, en rase, som er avlet i Japan og som ikke blir stort større end en due. De er fortrinlige rugere, hvorfor mange fugleelskere benytter dem til at udruge eg af raphøns, fasan og vagtel.

Mindre meddelelser.

Hvalernes legemstemperatur. Den berømte svenske naturforsker Carl Linné har æren af at have stillet hvalerne paa deres rette plads i det zoologiske system, idet han henførte dem til pattedyrene, altsaa til de varmblodede dyr. Disse kan ifølge Richet efter legemstemperaturen inddeles i tre grupper:

Fuglene	med en legemstemperatur	af ca.	42° C.
Pattedyrene	— —	- „	39° „
Mennesket	— —	- „	37° „

Efter denne generelle inddeling skulde saaledes hvalerne som pattedyr have en temperatur af ca. 39°. Hvorledes forholder det sig imidlertid i virkeligheden hermed? Professor G. A. Guldberg, en af vor tids mest anseede hvalkjendere, har behandlet dette spørgsmaal i et lidet arbeide: „Ueber die Körpertemperatur der Cetaceen" (Nyt Mag. f. Naturvidensk., bd. 38, 1900, p. 65), hvor han har sammenstillet de opgaver over hvalernes legemstemperatur, som findes spredt i litteraturen. Efter denne sammenstilling skulde hvalernes temperatur variere mellem 40° hos kaskelotten og 35.4° hos sildehvalen. Den sidstnævnte maalning blev taget et par timer efter hvalens død, muligens den derfor er noget for lav. Der foreligger ialt 6 maalninger. Bortser vi fra to af dem, som sandsynligvis er for høie, stemmer de øvrige godt overens. Paa grundlag af dem mener Guldberg at kunne sætte hvalernes legemstemperatur til 36—37°. Det er dog ikke udelukket, at temperaturen er noget forskjellig hos de forskjellige arter i overensstemmelse med, hvad vi kjender hos de øvrige pattedyrordener, hvor den kan variere 1—2°.

Ved to hvalstæng, i januar 1904 og december 1906, ved Bildøen, nogle mil syd for Bergen, har jeg havt anledning til at maale temperaturen hos 5 spækhuggere, 2 hanner og 3 hunner. Maksimumstermometret blev stukket dybt ind i muskelmassen, dels i rygmusklerne, dels i side- og bugmusklerne, straks dyrene var trukne paa land og før de endnu var udaandede. Temperaturen var hos alle dyr 37.1°,

hvad der jo stemmer godt overens med Guldbergs formodning, at hvalerne skal have en temperatur af 36—37°. Det maa imidlertid bemerkes, at dyrene umiddelbart før temperaturen blev maalt, havde været udsat for en hidsig jagt med efterfølgende harpunering. Det er derfor ikke udelukket at temperaturen er noget høiere end den vilde have været, om maalningen kunde tages paa dyr, som ikke var blevne jagede. Desværre havde jeg ikke anledning til at maale temperaturen i leveren. Hos nisen synes temperaturen i leveren at være et par grader høiere end i kjødet. En halv time efter døden var temperaturen hos en af spækhuggerne 37°. I denne forbindelse kan nævnes, at Guldberg hos en blaahval fandt tre dage efter døden ca. 34°. Dette viser bedst spækkets varmeisolerende evne. Hos de smaa springere kan selv om vinteren kjødet være dampende varmt over et døgn efter at dyrene er dræbte. Om sommeren blir en død hval aldrig kold. Dens kjødmasser gaar direkte fra legemstemperaturen over i den for bakterierne gunstige forraadnelsestemperatur. *J. G.*

Hvorfor dyrene er lysere paa undersiden af kroppen. En kunstner, Abbott Thayer, fandt for nogle aar siden ved sit øvede blik for lys og skygge en forklaring til, at undersiden af visse pattedyr, fugle, krybdyr, fiske, ja endog insekter saa ofte er hvid eller lys af farve.

Fænomenet staar i forbindelse med, hvad naturforskerne kalder beskyttelsesfarve hos dyrene.

Mr. Thayer fandt en almindelig lov, som simplest kan udtales saaledes:

Dyrene farves af naturen mørkest paa de dele, som blir mest belyst, og omvendt.

Ude i naturen kommer lyset sedvanlig ovenfra, hvorfor størstedelen af de i vild tilstand forekommende dyr er mørkere paa ryggen og lysere paa bugsiden, hvor den skygge, deres eget legeme kaster paa den lysere farve afdæmper modsætningen til oversiden. Man skulde f. eks. tro, at naar man holder i haanden en død fugl med brun ryg og lyst bryst og sider, hvor den mørke og lyse farve gradvis gaar over i hinanden, at den iøinefaldende sølvglans af brystfjærene lettere vilde gjøre fuglen synlig for dens fiender. Dette er imidlertid slet ikke tilfældet. Den vilde langt lettere være udsat for at bli opdaget, om den var ensfarvet brun over det hele.

Dette beviste Mr. Thayer i et friluftsmøde af ornitologer ved hjælp af en række sindrig udtænkte eksperimenter.

Han anbragte 3 batater („sweet potatoes“) side om side paa traade, som var udspændt faa tommer over marken. Bataterne blev indsmurt med et klæbrigt stof og derpaa overdrysset med tør jord fra den mark, hvor de stod, for at give dem samme udseende som baggrunden.

De 2 batater paa siderne blev malt hvide paa undersiden, og den hvide farve blev skygget op, saa den gik gradvis over i den brune paa siderne. Seet paa en vis, ikke lang afstand, forsvandt disse to yderste batater, som var hvide under, mens den i midten stod frem i tydelig relief og viste sig meget mørkere, end den var i virkeligheden. Mr. Thayer forklarede, at naar pattedyr og fugle, som op-

holder sig meget paa jorden, har beskyttelsesfarve, er de undre dele af legemet hvide eller meget lyse, og deres farve gaar jevnt over i den mørke paa de øvre dele. Dette er af betydning for at ophæve virkningen af skyggesiden, som ellers — saaledes som den mellemste batat viste — gjør legemet meget iøinefaldende og bringer det til at se mørkere ud, end det er i virkeligheden.

Ved Mr. Thayers eksempel var der en del af ornitologerne, som ikke vilde tro, at den paafaldende forskjel i synlighed af de 3 batater udelukkende skyldtes undersidens farve, og man bad derfor Mr. Thayer at farve ogsaa den mellemste som de to andre, for at man kunde faa se virkningen. Mr. Thayer malte derfor ogsaa denne batats underside, med gradvis overgang paa siderne. Virkningen var slaaende; bataten forsvandt straks.

Et lignende eksperiment blev udført paa en grøn eng. To batater blev malt grønne for at efterligne det grønne græs, hvorover de blev hængt op. Den ene blev malt hvid paa undersiden og blev straks usynlig, naar den saaes paa nogen afstand, mens den anden fremdeles viste sig tydelig og syntes meget mørk, idet skyggen paa undersiden sammen med den grønne farve gjorde den merkelig iøinefaldende.

Forsøgene lykkedes i det hele glimrende og beviste paa en slaaende maade rigtigheden af Mr. Thayers forklaring.

(Efter „New York Herald“).

Hvorledes skal Fahrenheitsgrader omgjøres til Celsiusgrader?

Især i engelske bøger angives temperaturen fremdeles ofte i Fahrenheitsgrader; det kan derfor i mange tilfælde være nyttigt at have en simpel formel for haanden, ved hjælp af hvilken man kan omregne den til Celsiusgrader. I mange haandbøger findes der rigtignok reduktionstabeller, som overflødiggjør enhver omregning. Det er dog ikke altid at man har en af disse tabeller for haanden. Man har derfor søgt at finde en ganske enkel formel, som gjør det muligt at foretage omregningen i hovedet. En saadan formel har man ogsaa i den bekjendte:

$$C = {}^5/_9\,(F \div 32),$$

kun har denne formel den ulempe at ${}^5/_9$ er en noksaa ubekvem brøk ved hovedregning. Imidlertid bringer G. Hellmann i „Naturwissenschaftlicher Rundschau“ en enkel omregning, som let kan udføres i hovedet, hvorfor den fortjener at blive mere bekjendt. Hellmann gaar ud fra at brøken ${}^5/_9$ lader sig udvikle i rækken ${}^1/_2 + {}^1/_2 \cdot {}^1/_{10} + {}^1/_2 \cdot {}^1/_{100} + \ldots$, man faar med andre ord følgende regel: adder til halvdelen af differentsen $(F \div 32)$ 10de og 100de delen af denne halvdel. Resultatet blir vel kun tilnærmelsesvis, men i praksis er det dog tilstrækkelig nøiagtigt. Vil man f. eks. omgjøre 110° Fahrenheit, faar man følgende regnestykke:

$$\begin{array}{rl} 110 \div 32 = & 78 \\ \hline 78 : \quad 2 = & 39 \\ + {}^{39}/_{10} \quad = & 3.9 \\ + {}^{39}/_{100} \quad = & 0.4 \\ \hline & 43.3^0 \text{ Cel.} \end{array}$$

Eller ved ÷ 6° Fahrenheit for at tage et andet eksempel:

$$\begin{array}{l} \div\ 6 \div 32 = \div 38 \\ \hline \div 38 : \quad 2 = \div 19 \\ \div {}^{19}/_{10} \quad = \div\ 1.9 \\ \div {}^{19}/_{100} \quad = \div\ 0.2 \\ \hline \qquad \div 21.1^0 \text{ Cel.} \end{array}$$

Skal man derimod omgjøre Celsiusgrader til Fahrenheitsgrader, har man formelen:

$$F = {}^9/_5 \cdot C + 32,$$

men ogsaa her vanskeliggjør brøken, $^9/_5$, en let udregning i hovedet. Denne brøk kan imidlertid omskrives saaledes

$$^9/_5 = 2 \div {}^2/_{10},$$

man skal med andre ord subtrahere fra den dobbelte sum af Celsiusgrader 10de delen af denne sum og hertil addere 32. Følgende eksempler viser fremgangsmaaden:

$$36^0 \text{ Cel.} = 72 \div 7.2 + 32 = 96.8^0 \text{ Fahr.}$$

$$\text{eller } \div 20^0 \text{ Cel.} = \div 40 + 4 + 32 = \div 4^0 \text{ Fahr.}$$

Begge disse regler er lette at erindre og udregningen kan let og sikkert udføres i hovedet.

Bæveren er ved lov beskyttet i De forenede stater. I enkelte skogdistrikter som i Maine har den imidlertid formeret sig saaledes, at den er blet et rent skadedyr; den har dæmmet op elver, saa de har oversvømmet og ødelagt mange hundrede maal jord, samtidig som elvene selv blir ubrugelige for tømmertransport. Skogeierne tænker derfor paa at ansøge om at faa fredningen ophævet.

Maaken som trækfugl. Ved Rossitten paa lagunen i Kurisches Haff er der en „fuglestation", hvor man bl. a. ogsaa udklækker maaker og merker dem. En af fuglene fra denne station blev i oktober 1906 skudt ved Genfersjøen, 1500 km. fra Rossitten. Den var efter sit nummer, paa en sølvring om benet, 16 maaneder gammel.

Sne. Det bekjendte engelske medicinske tidsskrift „The Lancet" paatog sig efter det svære snefald i England i juleugen at undersøge den faldne sne i London.

Ved opvarmning udvikledes brune dunster, der lugtede akkurat som kultjære, og det smeltede vand havde en udpræget tjærelugt.

Følgende stoffe fandtes i en „gallon" (4.54 l.), regnet i „grains" (6.4 milligram): fri ammoniak 0.067; organisk ammoniak 0.039, klor 0.840, alm. salt 1.400, svovlsyre 1.730, faste stoffe 5.60, tjæreblandinger 1.40.

En samtidig paa landet — ca. 20 km. fra London — indsamlet prøve indeholdt ikke spor af hverken organisk ammoniak eller svovlsyre, af faste stoffe bare 1.68 og endel mindre ogsaa af de andre stoffe. Det smeltede vand var ganske klart, og fordampning frembragte ikke spor af tjærelugt. „The Lancet" mener hermed at have bevist, at sneen er ligesaa god til at rense luften, som storm og regn.

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

C. Raunkiær, Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. 132 sider 8vo. Med 77 tekstfig. Kjøbenhavn og Kristiania 1907. (Gyldendalske Boghandel. Nordiske Forlag).

John Sebelien, Læren om de saakaldte kunstige Gjødningsstoffer, deres Fremstilling, Sammensætning, Egenskaber og Virkning. 183 Sider 8vo. Med 29 Afbildninger. Kristiania 1907 (Grøndahl & Søns Forlag).

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 5 31te aargang - 1907 Mai

INDHOLD

F. G. Gade: Om ultramikroskopien (med 2 fig.) . 129
O. Nordgaard: Lidt om arternes alder......... 137
M. B.: Kaneltræet (med 1 fig.)............... 139
O. J. Lie-Pettersen: Vore trostearter 144
Boganmeldelser. Jens Holmboe: H. L. Sørensen, Norsk flora. — *J. H.:* Danmarks Fauna 154
Mindre meddelelser. F. V. H.: En hest med to tær paa høire forben. — *J. H.:* Om landets stigning i Østfinmarken. — *H. S.:* En urokse, dræbt af stenalders-jægere. — Fuglenes flyveevne. — Strudsavl i Nordamerika. — Temperatur og nedbør i Norge i mars og april 1907.. 156

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

⁘ NATUREN ⁘

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Om ultramikroskopien.

— Ved det synliges grænse. —

Af dr. med. **F. G. Gade.**

I løbet af det sidste halvthundrede aar har mikroskopet undergaaet en betydelig udvikling saavel med hensyn til dets forstørrende og billedopløsende evne som optisk fuldkommenhed forøvrigt. Den ved de fleste undersøgelser brugelige forstørrelse ligger mellem 100 og 400 gange, ved bakterieundersøgelser op mod 1000, men nutidens bedst udstyrede mikroskoper kan endog præstere op til 2500—3000 ganges lineærforstørrelse.

Men samtidig med fremskridtene stiger og kravene; hinsides det mindste som kan sees, er der jo atter en verden af det endnu mindre, som frister og udfordrer menneskenes forskertrang.

Imidlertid sætter naturlovene selv en grænse for mikroskopets evne. Abbé og Helmholtz har paavist, at selv det bedst tænkelige mikroskop paa grund af optiske forhold ei vil kunne afbilde gjenstande, adskille afstande mindre end den halve lysbølgelængde, det vil ved vanligt dagslys sige ca. 0.00025 mm. — eller $^1/_{4000}$ mm. —

Men til denne mikroskopets ydergrænse er man for tiden omtrent naaet; thi vore bedste instrumenter opløser nu f. eks. de overordentlig fine tegninger paa skallen af en diatomé som Amphipleura pellucida, der viser omtrent 4000 linier pr. millimeter.

Formelementer mindre end dette maal skulde vi saaledes for altid maatte give afkald paa at faa øie paa.

Her er det dog, at de tyske fysikere Siedentopf og Zsigmondy har aabnet et stort nyt felt for iagttagelsen ved at tage et helt nyt princip i dennes tjeneste.

Under den vanlige mikroskopiske undersøgelse blir vi gjenstandene var paa grund af de skygger, brydninger eller farveændringer

de bevirker i den lysmasse, som gjennem og forbi dem strømmer mod øiet. Vi ligesom ser gjenstandene mod den klare dag.

I stedet herfor sætter S. & Z. gjenstandene under saadanne lysforhold, at de virker som om de var selvlysende paa mørk baggrund, som stjerner paa nattehimlen. Og de har indrettet sig paa følgende maade (fig. 1). Fra en meget sterk lyskilde, sollyset eller en elektrisk buelampe paa 15—25 ampère, sendes ved et linsesystem (a) en ganske spids straalekegle (b) fra siden ind paa den gjenstand, som skal undersøges og som maa befinde sig i et gjennemsigtigt medium som glas, vand o. l. De smaadele (c) som rammes af lyset, blir nu, idet de reflekterer og afbøier lyset, synlige ved de lysfænomener, som fra dem naar mikroskopets linsesystem (d), og de tegner sig saa meget kraftigere, som de viser sig paa mørk bund, da det direkte lys fra lyskilden ei naar op i mikroskopet.

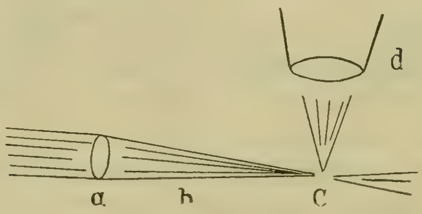


Fig. 1.

Ganske paa samme maade ser man de yrende støvgran belyst, naar man fra siden betragter en solstraale der falder ind i værelset.

De nævnte forskere kom først ind paa dette princip da de holdt paa at undersøge saakaldt guldrubinglas. Farven i dette skyldes tilblanding af metallisk guld, men i saa fint fordelt tilstand, at de enkelte korn ei er at opdage selv ved undersøgelse af meget tynde plader med de sterkeste forstørrelser. Og opløst forekommer guld ikke i glas.

Af forholdet mellem vægten af det farvede glas og det anvendte guld samt antallet og afstanden af de lysende guldpartikler kunde Siedentopf og Zsigmondy beregne disses gjennemsnitsstørrelse; de fandt dem helt ned til mellem 0.25 og 0.006 μ, altsaa i lidenhed langt udenfor eller nedenfor, hvad der lader sig iagttage med mikroskopet paa vanlig vis.

Denne nye metode er derfor med rette kaldt den ultramikroskopiske (eller submikroskopiske) metode.

Vi faar her at gjøre med maal saa smaa, at selv den sædvanlige

mikroskopiske maalenhed, $\mu = {}^1/_{1000}$ mm., blir for plump, og ved disse undersøgelser benytter man da heller ${}^1/_{1000000}$ mm., 1 mμ (milli-μ) eller $\mu\mu$ som den skrives.

En ting maa vi imidlertid her være opmerksomme paa: den ultramikroskopiske metode — lad os kalde den ultrametoden — gjør vistnok de smaa stofdele synlige, men den gir ingen afbildning af dem. Hvad den viser, er kun de ved afbøining og reflektion fremkomne lysfænomener, der ytrer sig som straalende punkter, skiver og ringe, ofte med forskjellige farver i et høist malerisk vekselspil.

Betingelserne for, at disse fænomener kan fremkaldes, er først og fremst en kraftigst mulig belysning, der maa være saa meget sterkere, jo mindre de dele er som skal gjøres lysende; dernæst en vis forskjel i lysbrydningsevnen hos stofdelene og det omgivende medium; endvidere maa disse fine dele ligge saa pas langt fra hverandre, at de af dem fremkaldte lysende ringe, skiver eller punkter (ɔ: tversnittene af de fra disse udgaaende lyskegler) ikke løber i hverandre, men sees hver for sig; og endelig er der selv med det sterkeste sollys et lavmaal for størrelsen af de dele, som overhovedet kan gjøres synlige, dette lavmaal ligger omtrent ved 6—1 mμ.

Mens saaledes de mindste mikroskopiske gjenstande i alle fald maa maale 250 mμ, naar den ultramikroskopiske undersøgelse ned til 6—1 mμ (ultramikroner). Men ingen tviler paa, at der ogsaa under dette maal gives end finere dele. Og i visse opløsninger fremkalder selv den sterkeste ultramikroskopiske belysning kun et diffust lysskjær, antagelig af uendelig fine amikroskopiske „amikroner“. Først nedenfor denne grænse, hvor det intenseste sollys ei formaar at bryde mørket med et diffust lysskjær, har vi det optisk tomme.

At metoden fordrer et ganske fint optisk og i det hele teknisk apparat er selvsagt. Det er fra først af og i sine hovedtræk konstrueret af Zeiss, med enkelte ændringer senere af andre; men det vil føre for langt her at gaa ind paa dette. Undersøgelsen af „større“ gjenstande som bakterier, endog hele celler er bleven adskillig lettet, efter at man til ultrametoden har lært at anvende en ændret form af „dunkelfeld“-belysningen, der medfører endel tekniske bekvemheder.

Denne betydelige udflytning af grænsen for det synlige har allerede udvidet vor indsigt og forstaaelse af flere forhold i naturvidenskaben, uventet nok ogsaa paa felter, som ei skulde antages at kunne underkastes saadan optisk granskning.

Særlig har prof. Raehlmann i Weimar ved udstrakt brug af ultrametoden bragt mange nye og interessante kjendsgjerninger for dagen.

Raehlmann gav sig først til systematisk at undersøge en række naturlige plantefarvestoffe i vandige opløsninger, alle fuldt klare og gjennemsigtige og med samtlige de egenskaber man tillægger „egte opløsninger", i hvilke altsaa selv den sterkeste forstørrelse ei kan paavise uopløste dele.

Ganske væsentlig ændredes her billedet ved ultrametoden. De fleste af „opløsningerne" viste sig at indeholde masser af fine smaadele af farvestoffet, dels i finkornet, dels i støv- eller røglignende fordeling — altsaa som suspensioner —; kun i et mindre antal var vædskerne „optisk tomme", viste sig ogsaa ved ultrametoden som „egte" opløsninger. Vi har her den rent optiske bekræftelse paa, at de gjængse forestillinger om begrebet opløsning nok trænger den revision, som ogsaa fra andet hold har været antydet. Alle disse farvekorn viser sig nu som selvlysende med sin bestemte farve, saa de altid kan gjenkjendes og holdes ud fra hverandre. En del af de anvendte opløsninger indeholder kun en enkelt slags farvekorn, men flere af dem, ogsaa som „kemisk rene" stoffe anseede, viste 2—4 forskjellig farvede korn, hvoraf stoffet er sammensat. For at disse fænomener skal komme tydelig frem, udkræves en fortynding af stoffet af op til $^1/_{300000}$ eller mere.

Alle disse stofdele befinder sig nu i en vis indbyrdes ligevegtstilstand med en for hvert stof typisk afstand og i svingende og svirrende bevægelser, hvis rytme, hurtighed og baner ligeledes er typisk for de forskjellige stoffes smaadele, saa Raehlmann anser det hele fænomen begrundet i fysiske kraftforhold, tiltrækninger og frastødninger mellem disse.

Ganske lignende forhold findes ogsaa ved opløsninger af eghvide og af glykogen. Begge disse viser sig ved tilstrækkelig fortynding ultramikroskopisk ikke som rene opløsninger, men at indeholde utallige, overordentlig smaa lysbrydende legemer, saa smaa, at R. her mener vi staar foran et nyt fænomen — molekulet gjort synligt.

Umuligt er dette ikke. Thi saavel eghvide- som glykogenmolekulet er meget store og er begge beregnede at have et tversnit af 5—6 mμ, en dimension, der jo falder indenfor ultramikroskopets omraade; et saa stort molekul kan altsaa gjøres synligt.

Men R. har ført denne optiske kontrol med stoffenes kemiske forhold end videre.

I en sterkt fortyndet oplysning af glykogen (1 : 300000) ser man de enkelte glykogenmolekul (-komplexer?) i typisk svirrende bevægelse. Men billedet ændres i en fart, naar vædsken tilsættes en diastaseopløsning. Øieblikkelig svinder de jevnt store, eiendommelig svingende korn og i stedet viser sig et ringere antal spredte, uligestore korn: netop dextrinets og druesukkerets ultramikroskopiske billede.

Øiet har her altsaa seet glykogenets molekulære overgang til det dermed isomere sukker.

Det er før nævnt, at kornene i de enkelte farveopløsninger har sin typiske gruppering og farve. Som bekjendt har de tunge metalsalte en særlig affinitet til visse organiske farvestoffe og bruges derfor gjerne som beis ved disse; fornemmelig da alun, hvis opløsninger selv er „optisk tomme", ei giver ultramikroskopiske lysfænomener.

R. har nu kunnet forfølge, hvorledes farvernes stofdele under indvirkningen af alunopløsningen ændres med hensyn til størrelse, farve og gruppering; man kan med øiet følge det ny fremkomne stof „in statu nascenti"[1]). Bedst illustrerende er enkelte blandinger af alun med flere farvestoffe paa en gang, saasom Pernambuk og Kongoblaat. Saasnart farvevekselen er indtraadt i vædsken, finder man i denne gule, røde og grønne lysende legemer, men ikke i jevn blanding; tvertimod er de ordnede i typiske gruppper med et af disse korn i hver som nye enheder med regulær afstand, hver for sig med sin bevægelse, som om gruppen var et eget gravitationscentrum (fig. 2). R. mener heri at se en direkte bekræftelse paa den støchiometriske teori for molekulets bygning.[2]) Ved andre blandinger kunde andre grupperinger fremkomme, saaledes

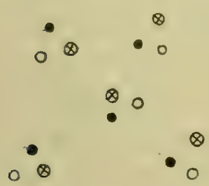


Fig. 2.

mere kompakte masser, , eller større ringe om en liden gruppe som centrum, , og det kan tydelig iagttages, hvorledes disse grupper gradvis ændres og blir mere sammensat samtidig med den fremadskridende forandring af farvevædsken.

---

[1]) ɔ: mens det bliver til.

[2]) Støchiometri kalder man læren om forholdet mellem de færdige kemiske forbindelser og deres sammensætning, atom- og molekulvegt.

For at kunne iagttage disse fænomener udkræves en ganske betydelig fortynding af vædskerne, op til 1 : 100000, ja endog 1 : 300000, altsaa fortyndinger, hvor de vanlige kemiske reaktioner ganske svigter.

De kræfter som virker ved de iagttagne molekulgrupperinger antager R. for at være af elektromagnetisk natur, og han støtter dette ogsaa derpaa, at elektriske strømme gjennem vædsken atter kan ophæve de ved blanding fremkomne farvefænomener.

Studiet af disse farvestoffes forhold lige over for de forskjellige eghvidearters molekuler vil uden tvil ogsaa blive af stor betydning for vor indsigt i de histologiske farvninger og bringe disse frem til større sikkerhed; R. har visselig ret, naar han antager at netop disse farvninger er afhængige saavel af fysiske som kemiske forhold.

Hans iagttagelse af, at eghvidemolekulet svulmer i tynde garvesyreopløsninger, blir mindre og tidels ganske svinder i alunopløsninger, kan godt tænkes at blive indledning til en ny maade at granske lægemidlernes indvirkning paa legemets væv.

Paa ét omraade er ultramikroskopien allerede indført i den fysiologiske praksis, nemlig til kvantitative eghvidebestemmelser. Som nævnt ligger i alle normale eghvideholdige substanser, saasom blodserum, hønseeghvide, melkeserum o. s. v., molekulerne saa tæt sammen, at der maa en betydelig fortynding til, før deres lysomraader i ultramikroskopet optræder adskilte fra hverandre. For hver enkelt eghvidesort indtræder denne molekulernes indbyrdes afsondring ved en bestemt grad af fortynding, differentieringspunktet, og med udgang herfra har v. Behring og hans elever Ulrich, Rømer og Siebert udarbeidet en metode til at bestemme eghvidemængden i fysiologiske og pathologiske vædsker, en metode, som dog efter de af Michaelis gjorte forsøg maaske ei er fuldt paalidelig. De sidstnævnte undersøgere har tillige paapeget, at ogsaa aktivitetsgraden af visse af de til beskyttelse mod smitsomme sygdomme fremstillede serumarter kan bedømmes optisk. Ogsaa her vil ultramikroskopien i saa fald faa et stort felt.

I det hele taget vil denne indgaaende optiske kontrol med kemiske stoffe, som hidtil ikke alene har været anseet som utilgjængelige for fysisk, men i mange tilfælde endog for kemisk undersøgelse, nok skaffe ultrametoden anvendelse. I teknisk øiemed har Just Schneider anvendt den til den vanskelige sondring mellem de forskjellige fedtoljer og spaar den en stor fremtid paa den teknisk-kemiske analyses omraade.

Da ultrametoden ei giver nogen afbildning af gjenstandene, kun gjør dem synlige ved de af dem fremkaldte lysfænomener, antog man fra først af, at metoden ei vilde egne sig til undersøgelser af „store“, mikroskopiske, legemer som f. eks. bakterier eller end mindre planters og dyrs kjæmpemæssige celler.

Men ogsaa her har ultrametoden beredt overraskelser.

Det viser sig nemlig, at ultrametoden tillader en undersøgelse af cellens og protoplasmaets livsfænomener, som den vanlige mikroskopiske undersøgelse ei naar op til, netop fordi ultrametoden med sin større ømfindtlighed for fine afvigelser i lysbrydningen kan paavise forskjelligheder i protoplasmaets beskaffenhed og anordning, hvor det vanlige mikroskop intet saadant ser, uden maaske efter en behandling, der forudsætter cellens død.

Nu kan man ogsaa af lysfænomenerne til en vis grad gjøre slutninger angaaende legemernes størrelse, form og overfladeforhold. G a i d u k o w har saaledes seet forgreningen hos levende ufarvede tuberkelbaciller. Og netop paa mikroorganismernes og infektionssygdommenes omraade kan man vente adskilligt af ultrametoden.

Som bekjendt gives der en hel række infektionssygdomme, ved hvilke man har al grund til at søge smittestoffet i en mikrobe, uden at denne til datum er funden, enten den nu er for liden til at blive afbildet i mikroskopet eller fordi den ei lader sig farve ved de nu brugelige farvemetoder.

Flere af menneskets aller vanligste smittesygdomme antages at bero paa saadanne, endnu „usynlige“ mikrober, saaledes kopper, mæslinger, skarlagensfeber, hos dyrene mund- og klovesyge og flere.

Ved ultrametoden haaber man nu at kunne bringe for lyset i alle fald flere af disse usynlige mikrober, og det har allerede lykkedes at finde enkelte om end mindre betydningsfulde arter, hvis slimede hidtil næsten homogene kulturer ultramikroskopet har opløst i enkeltindivider.

Men ogsaa angaaende de allerede kjendte, mikroskopisk synlige arter kan ultrametoden give nye oplysninger.

Særlig egner den sig til iagttagelse af de finere b e v æ g e l s e s f æ n o m e n e r, saavel i protoplasmaet som af celleorganismen i sin helhed. Efterat den ovennævnte „dunkelfeld“-undersøgelse[1]) er

---

[1]) „Dunkelfeld“-undersøgelsen beror paa, at den midterste og største del af mikroskopets synsfelt afblændes, mens objektet belyses ved straaler, der falder meget skraat ind paa det. Derved naar ingen direkte straaler ind i mikroskopet og til iagttagerens øie, kun saadanne, der er reflekteret fra objektets overflade.

bløven indført i ultrametoden med et meget bekvemt arrangement, lader fornemmelig de levende og bevægelige mikroorganismer sig saaledes med lethed iagttage. I lysende ildskrift tegner de sine baner paa alle kanter gjennem synsfeltet, hurtigt eller langsomt, bugtet eller retløbende, maalsikkert eller lunefuldt, svirrende, skruende, rullende, pilende, — dog hver enkelt paa sin arts typiske vis, saa at netop denne bevægelsesmaade kanske kan blive benyttet som et bekvemt kjendemerke paa den i fuldt levende tilstand.

Til undersøgelser over dyr- og planteceller er den ultramikroskopiske metode anvendt af Raehlmann (leukocyter) og af Gaidukow (væsentlig alger, Spirogyra, Cladophora, Chlamydomonas o. fl.).

Ultrametoden viser her, at alt levende protoplasma er i en meget stadigere og meget mere udbredt bevægelse end den vanlige mikroskopiske undersøgelse bringer for dagen, ligesom den ogsaa tydelig bekræfter, at disse protoplasmabevægelser i cellens indre er den mekaniske foranledning til den hele celles stedbevægelse.

Disse bevægelser i protoplasmaet foregaar ikke alene i den uskadte celle, men Raehlmann har kunnet paavise dem i udtraadte fritsvømmende protoplasmadele, som saaledes tilsyneladende har ført et selvstændigt liv endog adskillig tid efter adskillelsen fra cellens hovedmasse, en kjendsgjerning, som jo forsaavidt ikke er ny. Vi har vel her et af de fænomener, der ligger lige paa grænsen mellem de rent fysisk begrundede og de saakaldte vitale, en grænse, der jo er yderst vanskelig at trække, og som altid skydes længere og længere ud med den øgede indsigt i fænomenernes natur.

Med hensyn paa celleprotoplasmaets indre, finere bygning har ifølge Gaidukow ultrametoden først, som ovenfor antydet, bekræftet Nägeli's for 50 aar siden fremsatte anskuelse om, at kolloider besidder en ultramikroskopisk struktur, hvor de overordentlig fine stofdele, Nägeli's „miceller“, adskilles af opløsningsmidlet. Og Gaidukow finder dernæst, at det levende protoplasma ogsaa kan opfattes som en saadan kolloidopløsning, et hydrosol. Dette støtter ogsaa den opfatning, at det udifferentierede protoplasma bestaar af flydende masser, ordnede som et finmasket skum (Bütschli), en antagelse, der jo ganske godt forklarer protoplasmaets fysikalske og mekaniske egenskaber.

Ogsaa paa dette overordentlig betydningsfulde omraade vil ultrametoden forhaabentlig sprede nyt lys.

For cellemembranen paapeger Gaidukow det interessante faktum, at denne er „optisk tom“, altsaa let gjennemtrængelig for lyset, hos alle planter, der assimilerer kulsyre under sollysets indvirkning, mens bakteriernes og sop-hyfernes cellevægge viser en saa kompliceret struktur, at celleindholdet ultramikroskopisk ikke kan sees; en undtagelse her er netop de kulsyreassimilerende purpurbakterier, hvis cellevæg ligeledes er optisk tom, slipper lyset let igjennem.

Uagtet saaledes den ultramikroskopiske undersøgelsesmetode kun forholdsvis kort tid har været i brug og endnu hindres af visse tekniske vanskeligheder, har den allerede baade formaaet at fremdrage flere nye kjendsgjerninger og givet ændret syn paa allerede kjendte forhold, ligesom den lover paa mange omraader at føre vor indsigt i naturen ud over hvad vore tidligere metoder har formaaet.

Lidt om arternes alder.

Af **O. Nordgaard.**

Ifølge udviklingslæren staar arterne i genetisk sammenhæng med hverandre saaledes, at den ene er opstaaet af den anden. Tænker man saa paa den nuværende verden af organismer, synes det paa forhaand rimeligt, at der maa eksistere gamle og forholdsvis nye arter. Betragter man f. eks. den eiendommelige sjølilje Rhizocrinus lofotensis, som Sars først fandt ved Skroven i Lofoten, ledes man til at antage, at denne er en gammel form, fordi den minder meget om kridttidens sjøliljer og staar temmelig isoleret i den nuværende skabning. Derfor siger ogsaa den engelske forsker Carpenter, at „opdagelsen af denne sjølilje er for naturforskeren en ligesaa stor merkværdighed, som om man havde fundet en levende Plesiosaurus, eller om man havde truffet mammuten, urtidselefanten, lyslevende i vore dage.“

At se Sars' sjølilje bevæge sine leddede kalkstilke virker nærmest urkomisk, ialfald syntes jeg det.

Andre af de af Sars beskrevne dybvandsformer er ligeledes utvilsomt af høi alder. Saaledes viser en Flustra (F. abyssicola) overordentlig liden differentiation i det organ, man kalder avicularlet, hvilket tyder paa et oprindeligt og saaledes gammelt standpunkt.

I en nylig fuldendt bearbeidelse af mosdyr fra „M. Sars'" togter har jeg beskrevet en repræsentant for slegten Onychocella, som rimeligvis er en af de ældste nu eksisterende mosdyrsslegter. Kort sagt, man kan udpege adskillige gamle arter. Paa den anden side gives der ogsaa i vor fauna arter, om hvilke man maa antage, at de er forholdsvis unge.

I sit sidste arbeide om de dekapode Crustaceer har dr. Appelløf bl. a. henledet opmerksomheden paa forholdet mellem de boreale arter Sabinea sarsi og Hippolyte securifrons paa den ene side og de arktiske former Sabinea septemcarinata og Hippolyte spinus paa den anden. Og forfatteren mener, at de førstnævnte boreale arter har udviklet sig af de arktiske i den senglaciale eller postglaciale tid samtidig med sondringen af Nordhavet i en boreal og en arktisk region. Under bearbeidelsen af dekapoderne fra mine vinterundersøgelser i det nordlige Norge, havde jeg tildels møie med at holde formerne S. sarsi og S. septemcarinata ud fra hverandre, og det faldt mig ind, at sarsi nærmest maatte være en art i vorden, en art, hvis karakterer ikke var helt fæstnet. Jeg synes derfor, at Appelløfs forklaring lyder meget sandsynlig.

Der er nogle andre krebsdyrarter, hvis begyndende udviklingsfase kan bestemmes forholdsvis sikkert. Det er nemlig saadanne, som fra arktiske arter, der under landets stigning afstængtes i brakvandsbassiner (hvilke tilslut gik over til indsjøer og vand), udviklede sig til ferskvandsformer. Af saadanne kan nævnes: Mysis relicta, Pontoporeia affinis og Gammaracanthus relictus. De sandsynlige moderarter for disse har nu en høiarktisk udbredelse.

G. O. Sars angiver, at f. eks. Mysis relicta er temmelig almindelig i Mjøsen. Men havets stand foran Mjøsen svarer til den dybeste nedsænkning af landet i epiglacialtiden, som ifølge professor Brøggers beregning ligger ca. 20,000 aar tilbage. Heraf følger igjen, at de ovennævnte arters alder ikke kan overskride ca. 20,000 aar. Vistnok har der i et saadant tidsrum været et smukt antal af generationer, men 20,000 aar er neppe nogen lang tid i artsdannelsens historie, og de nævnte ferskvandsarters afvigelse fra sine arktiske moderarter er heller ikke synderlig stor.

Kaneltræet.

Ved **M. B.**

Kaneltrærne udgjør en slegt af laurbærfamiljen, som indbefatter mange læge- og handelsplanter. Slegten tæller omtrent 50 arter eller varieteter, som alle tilhører det tropiske og subtropiske Sydostasien. De vigtigste arter er det egte ceylonkaneltræ og cassiakaneltræet, der begge leverer kanel.

I vild tilstand eller naar det ikke beskjæres kan det egte kaneltræ naa en høide af 10 m. og stammen kan have et gjennemsnit af omkr. 0.5 m. De glatte, næsten 4-kantede grene vokser vandret ud fra stammen. Men i kanelhaverne holder man planten i buskform, idet man ved beskjæring forhindrer stammedannelse, og busken faar da ca. 4—5 skud paa indtil 3 m.s længde. De tynde grene paa buskene leverer en finere kanel end træets tykkere grene. Barken er glat og gulgraa. Bladene, som sidder paa korte stilke, er læderagtige, altid grønne, glatte, glinsende og helrandede, uden biblade. De unge blade er vakkert rosenrøde eller lysegrønne, siden bliver de mørkegrønne, paa undersiden graagrønne, de har egform og er lidt tilspidsede, 10—15 cm. lange og halvt saa brede; oftest er de 3—7-nervede. Blomsterstanden er en saakaldt top, optil 13 cm. lang, med meget smaa blomster, som udenpaa er hvidagtig silkehaarede, indvendig gulgrønne og 6 mm. lange. Blomsten sidder paa et kjødagtigt, tykt underbæger, som vokser ud til en skaal eller halvkugle, hvori frugten sidder halvveis nedsænket. Blomsterdækket bestaar af 6 sammenvoksede blade og i hver blomst er der 12 støvbærere, hvoraf nogle er ufrugtbare og forkrøblede. Støvknappen er kortere end traaden, men bredere og næsten 4-kantet. Opspringningen af støvknappen er eiendommelig, idet den aabner sig med 4 klapper nedenfra og opover. Frugtemnet er egformet og enrummet, griffelen kort og arret nyreformet trelappet. Frugten er bæragtig, 8 mm. lang og af en blaaligbrun farve; den sidder altsaa halvveis nedsænket i det halvkugleformede underbæger.

Paa Ceylon blomstrer kaneltræet i januar og februar.

Træet har sandsynligvis sit oprindelige hjemland paa Ceylon. Men kulturen af det og dets varieteter strækker sig over mange andre lande, og selv til den nye verden er den naaet.

Paa Ceylon dyrkes træet paa et 20—30 km. bredt kystland paa sydvestsiden fra Negumbo til øens sydspids. Her findes træets vig-

tigste livsbetingelser: tropisk sol, sandet jordsmon og rigelig nedbør. Dyrkningen gaar op til 300 m. o. h., men paa fjeldet i det indre af øen vokser det vildt til 2000 m. o. h. Kaneltræet dyrkes ogsaa paa Sumatra, Java, Malabarkysten, paa Borneo, Philippinerne, Nicobarøerne samt i Kochinkina. I den senere tid dyrkes det ogsaa i Brazilien,

Fig. 1. Blomstrende gren af kaneltræ. (Efter Engler u. Prantl).

i Cayenne, paa Antillerne, paa Mauritius og Reunion, i Kina og i Ægypten.

Cassiakaneltræet er høiere af vekst end det egte kaneltræ, det har lysegrønne og lancetformede blade og dyrkes i Kochinkina og de sydøstlige kinesiske provinser samt paa Sumatra, hvor dog kulturen skal være mindre omhyggelig.

I kanelhaverne udplanter man buskene med 3 m.s afstand i rækker med gange imellem. Af og til fornyes kulturen ved stiklinger eller udsæd.

Det er basten og den indre del af barken, som leverer den fine ceylonske kanel. I mai og juni foregaar hovedindhøstningen og i oktober og november den anden høst. Paa disse tider er saftstigningen paa grund af de stride regnskyl saa sterk, at barken lettest løsner fra veden. De fingertykke grene paa henved 2 m.s længde leverer den fineste kanel, og spidserne af de midtre skud giver den allerfineste. Hver arbeider skjærer saa mange grene, som han orker at bære i et fang, derpaa løsner han med spidsen af en krum kniv barken fra veden; saa lægges de frisk afskallede barkstykker i hverandre, og man lader dem saaledes ligge og tørre i nogle dage. Der opstaar en slags gjæring, og det yderste lag af barken, som hverken har lugt eller smag, kan nu med lethed skaves af. Derefter lægges 10—15 barkstykker sammen, saaledes at en tyndere kommer indeni en tykkere, og saa bredes de ud paa matter og tørres, først i skyggen, siden i solstegen, hvor de først bliver gule, siden lysebrune, idet de samtidig ruller sig sammen til et enkelt rør eller ogsaa til et dobbelt rør, hvis de ruller sig fra begge ender. Tilslut sorteres de efter kvaliteten. De forskjellige sorter pakkes i bundter paa omkring 100 barkstykker af noget over 1 m.s længde, ombindes med siv og indsyes i dobbelt varetræk. Inde i rørene og omkring dem anbringes pepper. Derved vinder baade kanelen og pepperen i aroma.

Af bærene udvindes et svagt aromatisk fedt, som bruges til lys, af roden destilleres kamfer, men den kommer ikke i handelen. Af affaldet og de daarlige kanelsorter udvindes den egte kanelolje ved destillation med vanddampe. 150 kg. kanelbark giver 2 kg. olje. Den koster 2—3 kr. pr. gram for den bedste sort af ceylonkanelen; der gaar ogsaa i handelen en ringere cassiaolje. Af kanelbladene presses ogsaa en olje, som ligner kryddernellikolje og som sælges som saadan.

Naar kanelbarken skal opbevares, maa den ligge varmt.

Barken indholder $\frac{1}{2}$—1 pct. ætherisk olje og det er den som giver barken dens vellugt; den findes i marvstraalernes celler. Forøvrigt indeholder den stivelse, gummi, garvestof og harpiks. Barken er let og tynd, paa det egte træ ikke tykkere end $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ mm. Den har den bekjendte gulbrune kanelfarve. De ydre partier er lysere, med næsten hvide længdestriber; smagen er sterkt aromatisk, noget sødagtig og slimet, paa grund af oljen. Bastdelene har den sterkeste smag. Det skal være tilfældet, at man ikke saa sjelden destillerer oljen ud af barken før den kommer i handelen. Den faar da naturligvis et meget

svagere aroma. Den pulveriserede kanel bør man ikke bruge. Den er gjerne lavet af de daarligste sorter og i regelen tilsat med pulveriserede mandelskal. Barken af det vildtvoksende kaneltræ er mørkebrun og af en bitter smag. Denne saakaldte moderkanel, blandes af og til i den egte, hvorved varens værdi naturligvis forringes.

Den ceylonske kanel er den fineste og bedste. Tellicherykanelen fra det sydlige Indien og Ceylon er ogsaa en meget god sort. Javakanelen og den amerikanske fra fransk Guayana og Brazilien er ikke saa gode sorter. De har en ubehagelig bismag. Den almindeligst i handelen gaaende kanel er cassiakanelen fra Kina, Kochinkina, Malabarkysten, Ceylon, Mexico og Sydamerika. Den staar langt under den egte og er 5—8 gange saa billig. Den er ogsaa tykkere end den egte, 1—2 mm., men ikke saa lang, ikke mere end 40—50 cm. Hvert enkelt stykke danner et rør for sig, mens den egte gjerne ligger i dobbeltrør. Cassiakanelen har ikke den egte kanels fine aroma og er af en bitter smag. Den er gjerne haard og skjør. Malabarkanelen eller træcassia kommer bl. a. fra Malabarkysten, det sydvestlige Kina og Sumatra. Den har 50—80 cm. lange rør, tykkelsen af barken er 1—2 mm. Rørene er ofte flade eller skruesnoede, paa den udvendige side oftest grønliggraa af det endnu paasiddende ydre lag. Den indvendige side er mørkebrun eller brunsort. Smagen er skarpere end den almindelige kanelsmag.

Den saakaldte „hvide kanel" faaes af et træ af Magnoliafamiljen. Den har kanellugt, men er af en bitter smag.

Brugen af kanel som krydderi er bekjendt nok. Kaneloljen er officinel og benyttes i farmacien, men bruges nu mest i parfumerierne og til likørfabrikationen.

De ceylonske kanelplantager har en udstrækning af 13—14000 hektar. Hvert aar bringes herfra omkr. 900000 kg. kanel i handelen, til en værdi af 2.5 millioner kr. 80—90 pct. af udførselen gaar til England, som bruger 150000 kg. i landet selv. Tyskland bruger aarlig 200000 kg. Den bedste ceylonkanel betales i London med 2 engelske shilling pr. pund. Kochinkina leverer omkring 150000 kg. kanel, som hovedsagelig forbruges af kineserne. Alt ialt overstiger den aarlige høst af den egte kanel neppe 1.5 mill. kg.

Dyrkningen og benyttelsen af kanel er meget gammel. Allerede i urgammel tid blev den brugt. Den omtales flere steder i det gamle testamente, saaledes i 2den mosebog, hvor Herren taler til Moses og

byder ham at tage af de bedste urter: myrra, kanelbark, calmus og cassia og deraf lave olje til salvning. Ligeledes omtales den af Herodot, Hippokrates og Plinius.

Plantens oprindelige hjemland menes at være Ceylon eller muligens Bagindien. Phønikierne og hebræerne kaldte den Kinnamon, grækerne kaldte den Kinnamomum, perserne og araberne Dar Chini (træ fra Kina), venetianerne og portugiserne kaldte den Canella. Kanelhandelen fandt lidt efter lidt veien vestover gjennem den persiske havbugt og over Mesopotamien. Den gang var maaske Kina det vigtigste produktionsland og ikke som nu Ceylon. Det var først i 1340 at kanelplantagerne ved Colombo paa Ceylon blev anlagte, og først efter at europæerne kom i besiddelse af øen fik vi oplysninger om træet, som i den første tid ikke var gjenstand for dyrkning paa Ceylon. Det var det vildtvoksende træs bark man brugte den gang.

Indtil aaret 1518 havde de indfødte konger paa Ceylon monopol paa kanelhandelen. I det aar tog portugiserne øen, i 1656 hollænderne og i 1802 engelskmændene. Alle disse tvang økongerne til at betale en blodig aarlig skat af kanelbarken. Især under det hollandske regiment blev der gaaet strengt frem. Resultatet af den første dyrkning paa Ceylon var glimrende, og det varede ikke længe før hollænderne hvert aar kunde bringe 400,000 pund kanel paa markedet og dermed dække hele det europæiske behov. Af frygt for at den høie pris ikke skulde holde sig, kultiverede man bare et bestemt antal træer, og i rigtig gode kanelaar blev altid en del af høsten kastet i sjøen eller brændt op. Saaledes blev der den 10de juni 1760 i Amsterdam opbrændt en kanelbeholdning af flere millioner kroners værdi og den følgende dag en lignende portion! Da handelen paa Ceylon kom paa englændernes hænder, gik det engelsk-ostindiske handelsselskab frem paa samme maade og der blev lagt en meget høi told paa kanel.

I begyndelsen af forrige aarhundrede begyndte kineserne og hollænderne og andre at dyrke kaneltræet og cassiatræet, og da fik englænderne farlige konkurrenter, saaledes at den ceylonske kanel næsten ganske forsvandt fra markedet. I aaret 1853 frigav man endelig dyrkningen og handelen med kanel paa Ceylon og ophævede tolden og man tog for alvor fat paa nyplantninger af træet, saa at nu er Ceylon hovedproduktionsstedet for kanelen, som vi spiser paa julegrøden vor.

Vore trostearter.

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

III. **Rødvingen** (Turdus iliacus, Lin.).

Nærmest beslegtet med maaltrosten er den lille rødvinge, slegtens mindste norske repræsentant med en totallængde fra 210 til 235 mm. Oversiden er olivenbrun, undersiden er hvid, halsen og brystet er prydet med sorte eller mørkebrune langagtige flekker. Kroppens sider samt de undre vingedækfjær er sterkt rustrøde og over øiet findes et forholdsvis smalt hvidt baand. Nebbet er sort med undtagelse af undernebbets bagre halvdel, der er rødgul, dog mindre fremtrædende hos hunnen end hos hannen.

Rødvingen opholder sig ofte sammen med de andre trostearter, men fører gjennemgaaende en mere skjult levevis. Kratskog af hassel og older er dens mest foretrukne opholdssteder; men ogsaa i ungskog af birk og andre løvtrær eller i yngre barskog holder den gjerne til. Den gaar adskillig høiere op paa fjeldsiderne end maaltrosten og træffes jevnlig i de øvre birkelier, gjerne paa skraaningerne af mindre sænkninger, hvor en elv eller en bæk løber i bunden.

Ogsaa i graavidjerne har nærværende forfatter fundet den hækkende.

I de nordlige landsdele er den en meget almindelig hækkende fugl, ja, den maa endog betegnes som en særlig nordlig art, som inden den subarktiske region synes at have sit egentlige sommerhjem. Om dens optræden i de nordlige distrikter og særlig i Sydvaranger har distriktslæge W e s s e l leveret en meget interessant fremstilling i nærværende tidsskrift,[1]) hvortil jeg henviser den interesserede læser.

Som sanger naar rødvingen ikke paa langt nær saa høit som dens foran omtalte frænde, skjønt dens repertoire ikke er saa lidet righoldigt. Tonerne er paa langt nær saa rene og fyldige som hos „nordens nattergal", og sangen er i det hele svagere, mindre fremtrædende. Ligesom maaltrosten efterligner den dog gjerne andre fugles sang og stemme, og de par, der har slaaet sig ned i en god maaltrosttrakt, hvor de altsaa stadig kan være under god indflydelse, kan tildels bringe det saa vidt, at en mindre øvet iagttager kan tage dem for mindre gode sangere af den efterlignede art. I almindelighed røber dog selv

[1]) „Naturen" 1902 pag. 207 flg.

de bedste rødvingehanner sig temmelig snart, idet de let slaar over i det sedvanlige kvidder, som i almindelighed karakteriserer deres sangpræstationer, og deres toner er som nævnt mindre dybe og velklingende.

Med hensyn til vaartrækket, saa indtræffer det nogle dage til ca. en uge tidligere end maaltrostens. Jeg har angaaende hovedtrækkets ankomst til Bergens omegn noteret følgende data:

1898	den	15de	april
1899	„	8de	„
1900	„	12te	„
1901	„	7de	„
1906	„	15de	„
1907	„	7de	„

For aarene 1902—1905 har jeg ingen sikre observationer.

Collett anfører i sin tidligere citerede afhandling, at rødvingen hører til de af vore trostearter, som hyppigst og i størst mængde render mod fyrlygterne i taagede vaar- og høstnætter. Forøvrigt overvintrer — især i enkelte milde vintre — et ikke ringe antal eksemplarer her i landet, og enkelte spredte individer kan jevnlig om vinteren paatræffes i de vestlige kystdistrikter, f. eks. i Bergens omegn.

De overvintrede par begynder i milde foraar meget tidlig at arbeide paa sine reder, tildels allerede i begyndelsen af april, før hovedtrækket er ankommet. I en rede paa Tvedteraas ved Bergen fandt saaledes nærværende forfatter allerede 15de april 1901 et fuldtalligt kuld paa 5 eg, og 4 dage senere fandtes lige i nærheden endnu en rede med samme antal eg. Hyppigst indtræffer dog eglægningen i første halvdel af mai, altsaa ca. 3 uger senere end i de nævnte tilfælder. Rødvingens eglægning indtræffer forøvrigt meget uregelmæssig. Jeg har fundet reder med friske eg saagodtsom hele sommeren, indtil over midten af juli, og oppe tilfjelds saavelsom i de nordligste landsdele synes juni og første halvdel af juli at være den normale eglægningstid. Paa Hardangervidden fandt jeg en rede med 5 friske eg den 18de juli 1900.

Trods rødvingen, som foran nævnt, er en særdeles hyppig fugl i vort lands nordlige distrikter, saa jeg den sommeren 1905 intetsteds i Helgelands skjærgaard under et 3 ugers ophold der, mens graatrosten var ganske hyppig.

Eggene, hvis antal sedvanlig er 5—6, sjeldnere 4 eller 7, ligner

noget graatrostens, men er mindre, 25.5—29 mm. lange, med en største bredde af 18.5—20.5 mm. Enkelte kuld kan være temmelig lyst blaagrønne med næsten udviskede tegninger. Prof. Collett fandt ved Seida i Tanadalen en rede med smukke lyseblaa eg ($^1/_7$ 1885).

Rederne anbringes i det sydlige Norge oftest paa jorden eller ganske lavt over denne. Kun faa reder har jeg fundet i lave grantrær eller furuer. I Bergens omegn finder man dem hyppigst mellem hasselens tynde stammer eller paa foden af ældre trær, især older og birk. Ofte anbringes de ogsaa mellem lyngen paa smaa bakkeskraaninger, der hælder mod syd, øst eller vest og paa lave klippeafsatser. For det meste er de temmelig vel skjult i krat eller ungskog. I den forløbne sommer (1906) fandt jeg en rede lige ved en veikant. Den laa paa foden af en gammel older ca. 1 meter fra veikanten. Den ellers saa sky og forsigtige rødvinge, havde her vænnet sig slig til folk, at den blev liggende rolig paa reden, om folk passerede forbi, naar man blot ikke gik lige ud i den kant af veien, hvor reden laa. Naar den saa fløi af reden, skede det saa lydløst og forsigtig, at man ofte ikke blev opmerksom paa den, før den var naaet over paa den anden side af veien. Først her istemte den sit kampraab og bortledede paa den maade de passerendes opmerksomhed fra reden. Merkværdig nok lykkedes det parret paa dette usikre og meget udsatte sted at faa sine unger velbeholdne ud af reden, mens flere meget godt skjulte rødvingreder, der laa længere inde fra veien, blev fundne ødelagte af gutter.

Med hensyn til næringen saa er denne temmelig overensstemmende med de andre trostearters. For bær nærer den ligesom graatrosten en stor forkjærlighed, og den indfinder sig derfor hyppig i haverne sammen med denne art; men da den aldrig optræder i saa store mængder som sin større frænde, blir den skade den anretter altid af forholdsvis liden betydning.

Rødvingen fanges meget ofte i snarerne, særlig i fangstperiodens første del. Af foraarets usedvanlig rige trostefangst viste det sig saaledes, at rødvingen i de første forsyninger, som blev bragt paa markedet, udgjorde en ikke ringe procent af de fangede fugle; maaltrosten var forøvrigt ogsaa ganske rigt repræsenteret i trostebundterne.

IV. **Duetrosten** (Turdus viscivorus, Lin.).

I umiddelbar forbindelse med foregaaende vil vi her kortelig omtale den største af vore hjemlige arter, duetrosten eller dobbel-trosten,

som den paa grund af sin størrelse, 285—305 mm., ogsaa benævnes. Denne art minder i saa høi grad om graatrosten, at en ikke kyndig iagttager let kan komme til at forveksle den med store eksemplarer af denne art. Kroppen er dog ialmindelighed kraftigere bygget end hos graatrosten, og halen i regelen forholdsvis kortere. Farven er forøvrigt paa de øvre kropsdele brungraa, tildels med en svag olivengul anstrygning, paa undersiden hvid med gulagtig anstrygning og sortagtige flekker. Disse er paa halen spidse, pileformede, paa brystet og bugen tverstillede, ovale af form. Vingernes undre dækfjære er hvide. Halen er graabrun, den ytterste styrer paa hver side med den indre spidskant hvid. Nebbet brunt, undernebbet ved roden bredt gulagtigt.

Duetrosten er i modsætning til foregaaende en fortrinsvis sydlig form, som ifølge Collett kun sjelden paatræffes nordenfor Trondhjemsfjorden, og som i de vestlige kystdistrikter kun er paatruffet under trækket og endnu ikke med sikkerhed er fundet hækkende i denne del af landet.

Paa Stordøen saa nærværende forfatter et par i april 1888 sammen med en flok netop ankomne graatrost, men om parret hækkede paa dette sted, kan jeg ikke afgjøre. I de vestlige fjorddistrikter, hvor jeg har havt anledning til at anstille iagttagelser over fuglelivet, har jeg aldrig senere stødt paa denne art. De faa eksemplarer, som i de senere aar er indkomne til Bergens museum, er tilfældig fundne i trostebundterne om høsten. Østenfjelds er den hyppigere og hækker jevnlig i de sydøstlige distrikter, hvor den endog ifølge Collett muligens i enkelte somre lægger 2 kuld.

Dobbelttrosten bebor skogene i en stor del af Europa, særlig synes den at holde sig til barskogene, helst saadanne som begrænses af engstykker med en mere spredt buskagtig trævegetation. Den skal være en lidet selskabelig art, som stadig ligger i strid med sine frænder og helst ynder at leve parvis.

Rederne anbringes paa trægrenene og ligner meget graatrostens. Sedvanlig lægger den 5 eg, der er grønhvide af grundfarve med violette og rødbrune flekker.

Næringen er i det væsentlige overensstemmende med de øvrige trostarters. Den synes dog at nære en særlig forkjærlighed for mistelens (Viscum album) bær og bidrager derigjennem til udbredelsen af denne eiendommelige snylteplante. Af denne grund gav ogsaa Linné den navnet viscivorus eller misteltrost.

V. **Solsorten** (Turdus merula, Lin.).

Mens alle de i det foregaaende omtalte trostarter udmerker sig ved en overveiende brun til brungraa farvet overside og hvid til gulhvid hals, bryst og underside, er solsorten eller sorttrosten, som navnet antyder, helt sort eller meget mørk brun. Helt sort er egentlig kun den ældre fuldt udfarvede han, mens hunnen altid er mørk brun, mørkest paa oversiden, noget blegere paa brystet og undersiden, med oftest rustbrun anstrygning og mere eller mindre mørkflekket. I parringstiden er hannens kulsorte, kun lidet glinsende farvedragt smukkest, og nebbet og øienlaagenes kanter er da sterkt gule; tildels kan nebbets farve hos ældre hanner gaa over i orange. Om vinteren er den gule nebfarve ikke saa sterkt fremtrædende og fjærdragten mattere.

Hos hunnen er nebbet i regelen brunfarvet, undertiden dog ogsaa delvis gult. Øienlaagenes rand er ligesom hos hannen gul, og struben er oftest rustbrun eller tildels endog gulagtig.

Benene er hos begge kjøn brune.

Ungerne er før første fældning mørkebrune med rustfarvede fjærskafter paa hovedet, halen og overryggen, og de unge hanner faar først ved indtrædelsen af den forplantningsdygtige alder den smukke kulsorte farve, der karakteriserer hannerne hos denne smukke trosteart.

Solsorten er gjennemgaaende noget større end graatrosten, længden varierer dog adskillig — fra 265—290 mm.

Angaaende trækket har jeg for solsortens vedkommende ingen sikre notiser, da den inden mit iagttagelsesomraade regelmæssig overvintrer i forholdsvis betydeligt antal, og de for det meste unge fugle, som forlader os med det sedvanlige trostetræk i oktober, ved sin tilbagekomst ikke gjør sig saa bemerkede som flere af de i det foregaaende skildrede arter. Det har derfor i de fleste tilfælde været umuligt at afgjøre, hvorvidt de i det tidlige foraar bemerkede syngende fugle hører til dem vi jevnlig træffer her om vinteren, eller om det har været nyankomne individer. Prof. Collett anfører, at den almindelig viser sig ved fyrene i marts og april og om høsten i oktober.

Omkring Bergen er den ialtfald delvis stationær. For enkelte pars vedkommende har det lykkedes med sikkerhed at fastslaa, at de ikke engang for kortere tidsrum forlader det sted, hvor de har slaaet sig ned. Et saadant par har saaledes i den forløbne vinter daglig aflagt visiter paa affaldsdyngen udenfor mit hjem. I et af Bergens

parkanlæg har der i en række af aar holdt et — tildels flere — par til vinter som sommer

Et par, som jeg gjennem vinteren 1892 jevnlig iagttog i en liden naaletræplantning paa Kalfaret i Bergen, begyndte allerede i slutningen af marts paa sin rede og lagde sit første eg den 4de april, hvilket er den tidligste af mig noterede eglægning for denne art.

De fleste solsortreder findes i Bergens omegn i begyndelsen af mai. Paa Tvedteraas (ca. 8 km. syd for Bergen) fandt jeg saaledes den 5te mai 1900 3 reder, hvoraf det ene endnu ikke indeholdt eg, mens der i de to andre var lagt henholdsvis 2 og 4. Beregnet efter den normale eglægningstid skulde vaartrækket i regelen ankomme til de vestlige kystdistrikter omkring midten af april eller omtrent samtidig med flere af tidligere omtalte arter. Dette er ogsaa høist sandsynligt, da trostene ogsaa under høsttrækket gjerne holder sammen.

Under hækketiden holder derimod solsorten sig for det meste for sig selv og ynder ikke som sin frænde graatrosten det selskabelige liv. Undertiden finder man rigtignok flere par hækkende paa et forholdsvis begrænset omraade. Saaledes fandt nærværende forfatter i midten af mai 1902 i parkanlægget paa Fantoft ved Bergen 3 reder, der laa i en indbyrdes afstand af ca. 30—40 meter. Paa Tvedteraas fandt jeg samme aar to reder, der ligeledes laa temmelig nær hinanden, og et lignende tilfælde har jeg noteret fra Sandalen (ca. 10 km. s. f. Bergen) mai 1901. I almindelighed holder parrene sig dog i en større afstand fra hinanden, og jeg anser det for høist sandsynligt, at det i de nævnte tilfælde har været fugle af samme kuld, som har slaaet sig ned i hinandens nærhed.

Solsortens mest yndede opholdsted er kratskogen. Skraaninger, der vender til solsiden og er bevokset med et tæt buskads af unge træer eller buske, særlig naaletræer, gran, furu eller tæt og høivoksen ener, hvor den har let for at smutte bort og gjemme sig, liker den allerbedst. Den træffes ogsaa i frodig underskog af løvtræer og buske, med fugtig bund eller hvor der findes smaabække, omkranset af frodige bregnekrat. Varme urer med frodig vegetation synes den ogsaa om, naar der bare er vand i nærheden. Derimod vil man i de høiereliggende mere golde urer i regelen søge den forgjæves. Solsorten gaar i det hele ikke gjerne langt op over fjeldsiderne, vistnok yderst sjelden ovenfor naaleskogen. Den holder sig især til de lavere dalstrøg, men foretrækker dog stadig det kuperede terræn fremfor de mere aabne og

flade partier, af hvilke vi forøvrigt har saa faa i vort fjeldopfyldte land.

Mod nord gaar den vistnok ikke regulært ovenfor polarcirkelen, men er dog af og til observeret i de nordlige distrikter, blandt andet er et eksemplar, ifølge Collett, indsendt til Tromsø museum fra Elvenæs i Sydvaranger, hvor arten dog ikke senere vides bemerket.

Sin rede anlægger solsorten ialmindelighed godt skjult paa jorden, paa en liden klippeafsats, paa rødderne af en lyngtue eller mellem rodgrenene af ældre trær. Ofte bygger den dog ogsaa i unge graner, tæt inde ved stammen, hvor den kan ligge vel skjult. Ved Bergen har jeg fundet de fleste solsortreder anbragte i unggraner, flere gange i edelgran — saaledes paa Fantoft 1902 — eller i unge hvidgraner med særlig tæt bar. Ogsaa midt inde i tætte enerbuske har jeg flere gange fundet dem (Sandalen 1901).

Rederne ligner mest maaltrostens og er hovedsagelig bygget af de samme materialer som disse. Oftest er underlaget, som væsentlig bestaar af tynde smaakvister og rødder, sammenkittet med ler eller andre fede jordarter. Den øvre del bestaar af mos og lav samt forskjellige andre bløde materialer, tildels med indflettede fine smaa kvister. Udforingen er dog en ganske anden end hos maaltrosten, hvor den, som foran er omtalt, bestaar af en haard sammenkittet forkalkning af træsmul og jord. Solsorten benytter hertil forskjellige bløde materialer, hovedsagelig visne og tørre græsblade, fine rodtrævler og lignende, hvorfor det er meget let at skjelne de to arters reder fra hinanden, selv om man ikke ser fuglene ved reden.

Eggene, som mest ligner graatrostens, har ligesom disse en graagrøn grundfarve, som forøvrigt er underkastet adskillig variation, og er tegnede med brune til rødbrune, ofte utydelige punkter og streger. De er gjennemgaaende lidt større end graatrostens, 29.5—33.5 mm. lange med en bredde af 20—24.5 mm. Deres antal er oftest 4 eller 5, sjeldnere 6.

Som allerede foran er omtalt indtræffer eglægningen oftest i første halvdel af mai, og efter midten af denne maaned finder vi de fleste par rugende. Undertiden lægges i juli et andet kuld, men dette er i de vestlige kystdistrikter vistnok en undtagelse.

Jeg kjender af egen erfaring kun et eneste sikkert tilfælde. I Danmark er 2 kuld almindelig, og i de sydøstlige distrikter af vort land er dette vistnok ogsaa i regelen tilfældet.

Flere tilfælder af sen eglægning har med sikkerhed kunnet konstateres at være begrundet i første kulds ødelæggelse ved børn eller ved kraaker og skjærer.

Mens solsorthunnen passer sine eg, holder hannen vagt i redens nærhed, af og til tager han ogsaa sit skift af rugningen, saaledes som det almindelig finder sted hos trostene, eller bringer sin rugende mage næring.

Solsortens agtpaagivenhed ligeoverfor fiender er enhver jæger og skogvandrer bekjendt. Sniger et rovdyr sig ind i tykningen, hvor den har sit standkvarter, sætter den i med sit skarpe varselskrig, saa det ljomer mellem trærne. Derved hidkaldes traktens øvrige solsorter og andre smaafugle, som i forening forfølger røveren med skrig og støi, indtil han er udenfor deres omraade.

Blir den selv overrasket af faren, mens den rolig hopper omkring paa jorden under de tætte busker for at søge insekter, snegle eller regnorme, saa kan den, idet den flyver op og styrter ind i de tætteste buske, sætte i et saa gjennemtrængende høitlydende skrig, at en intet anende fredelig skogvandrer uvilkaarlig farer sammen i forskrækkelse. Dette alarmskrig ligner — som ogsaa en dansk forfatter siger — meget det forskrækkelsesudbrud, hvormed hønsene undertiden farer op.

For skogens fredelige vildtbestand er solsortens skarpe gjennemtrængende allarmsignaler et velkomment varsel. Den fredelig græssende hjort løfter opmerksomt hovedet, naar det lyder, vender næsen i lydens retning og trækker sig forsigtig tilbage til sit tilflugtssted, haren giver fodslaget og skynder sig at finde sit gjemmested, og egnens smaafugle kommer flyvende til for at erfare, hvad der er paafærde. For jægeren kan dette nok af og til komme paatvers, men paa den anden side hjælper trostene ham — som foran er sagt — ofte med at finde sporet af skogens firbenede røvere.

Solsortens musikalske begavelse er ingenlunde ubetydelig, men den raader ikke over saa betydelige stemmemidler som maaltrosten, og dens sange er næsten altid stemte i moll. Den er skogens melankolske sanger, hvis grundtone er dyb og alvorlig, men hvis fløite eier en egen betagende klangfarve. Kun i den egentlige parringstid forsøger den sig af og til i de lysere melodier, for hvilke dens eiendommelige organ ikke egentlig ligger. Stroferne er da mere sammenhængende og minder tildels ikke saa lidet om maaltrostens, men hovedstroferne blir aldrig gjentaget, saaledes som det i regelen sker hos

skogens mestersanger, og de kvidrende mellemstrofer er kortere og mindre rene. Ligesom sin berømte frænde synger den helst i morgen- og aftentimerne, men vælger ikke gjerne til sangerplads et saa høit og let synligt stade som denne. I det hele holder den ikke af at vise sig, men søger ogsaa under sangen helst dækning i baret eller det tætte løv.

Merkelig nok lader denne overordentlig sky og livlige fugl sig forholdsvis let tæmme, og trives efter flere forfatteres opgivende ganske godt i bur, naar den blot fodres og stelles godt. Hannerne skal herunder endog kunne oplæres til at efterfløite sangmelodier.

Med hensyn til næringen skiller ikke solsorten sig i nogen væsentlig grad fra de øvrige arter. Ligesom disse blir den undertiden skadelig i haverne.

Trods sin store forsigtighed gaar den ofte i donerne, naar rognebær benyttes som lokkemiddel. I fjoraarets rige kramsfuglebundter var der saaledes mange — desværre altfor mange — af disse smukke og livlige fugle.

VI. **Ringtrosten** (Turdus torquatus, Lin.).

Hvor soltrosten stanser sin vandring mod nord eller opover fjeldsiderne, der besætter dens nære slegtning ringtrosten terrænet. Den er endnu endel større end solsorten, 275—295 mm., og er saaledes den næststørste af vore trostearter.

Farven er som hos foregaaende sort eller sortagtig med en hvid eller graahvid halvmaaneformet flek paa forbrystet. Undertiden er denne flek opløst i flere mindre. Hos hunnen er oversiden jevnlig mere brunagtig og brystflekken oftest mere stødende i graat. Hos begge kjøn er vingernes svingfjær paa yderfanen kantet med matgraat, oftest ogsaa de større vingedækfjær. Hannens neb er gult, hunnens for største delen brunagtigt. Hos ungerne, som mangler brystflekken, er nebet sort med hvidagtig spids og gule mundviger. Sammen med foregaaende opføres den af enkelte ornithologiske forfattere i en egen underslegt, men de herved i betragtning kommende afvigelser fra de øvrige trostearter er i virkeligheden ubetydelige, naar bortsees fra de biologiske forholde, som hos disse to arter er temmelig overensstemmende.

Som allerede ovenfor er antydet tilhører denne art væsentlig de høiereliggende fjelddale, hvor den især holder sig til de lyngbevoksede skraaninger eller til dvergbirk- og vidjesnarene i de øvre fjeldlier.

Langs vestkysten gaar den dog helt ned til havet. Ved Bergen har saaledes nærværende forfatter gjentagne gange fundet den hækkende nedenfor „Fjeldveien" (ca. 117 meter o. h.) og paa Solheim under fjeldet „Løvstakken" helt nede paa den dyrkede mark. I det nordlige Norge er den næsten overalt almindelig, men hækker, ifølge Collett, talrigst i de steile fjeldsider ude mod havet.

Ved Bergen er ringtrosten en temmelig almindelig fugl, som jevnlig findes hækkende opover de omgivende fjeldes sider, og den er her ligesom foregaaende art delvis stationær. En stor del af de unge fugle drager dog bort med de andre troster i oktober og november, og disse vender tilbage til sine hækkepladse i april.

I sin levemaade og i sin hele adfærd viser den stor overensstemmelse med sin foran omtalte sorte slegtning. Den er dog endnu mere sky og forsigtig end denne og gaar derfor ikke saa ofte i donerne.

Som sanger naar den ikke saa høit som solsorten, med hvis melodier dens triste fløitende sangpræstationer forøvrigt har megen lighed, ogsaa dens varsels- og kampraab, samt det gjennemtrængende alarmsignal ligner i høi grad denne arts.

Rederne anlægges ofte paa klippeafsatser midt i de steile fjeldsider, helst i ly af en tue eller en vidjebusk. Ofte ligger de dog i de jevnt skraanende bakkeheld paa selve jorden, under en lyngtue eller paa roden af en ener. Paa saadanne steder har jeg oftere fundet denne arts reder i nærheden af Bergen. I naaleplantningerne paa Bergens fjeldsider ligger de ikke sjelden i unge graner, men da som oftest ganske lavt, sjelden over mandshøide over marken. De har megen lighed med solsortens, men er i almindelighed ikke saa fast sammenføiede som denne arts.

Ogsaa eggenes udseende er meget lig foregaaende arts og det samme gjælder ogsaa om deres antal og størrelse.

To kuld forekommer ikke sjelden, men er ingenlunde regel. Næringen er den samme som hos de øvrige trostarter, maaske med den undtagelse at den paa eftersommeren og høsten mere holder sig til lyngarternes bær og frø. I haverne kommer den sjelden og maa derfor regnes som den mindst skadelige af vore arter.

* * *

Vi har i det foregaaende kortelig omtalt de trostarter, der tilhører vort lands fauna. En og anden sjelden gang gjestes vort land dog

ogsaa af enkelte udenlandske troster, som under trækket er kommet indenfor vort lands grænser. Det er østlige former, som gjennem Finland, Rusland eller Sverige er naaede hertil og enten er havnede i donerne eller tilfældig er bleven fældede. Maaske er saadanne gjester hyppigere end vi hidtil har kunnet konstatere. Jægere og snarefangere vilde gjøre vel i at indsende til museerne saadanne trostearter, som forekommer dem i sin farvedragt at afvige fra det almindelige typiske udseende hos de almindelige arter. Til de offentlige museer vil saadanne eksemplarer kunne sendes fragtfrit eller ialtfald uden nogen udgift for afsenderen, og man vil ialmindelighed ogsaa — om det forlanges — kunne paaregne en høiere betaling for saadanne sjeldenheder end hos vildthandlerne eller paa det hjemlige marked, hvor fuglene kun takseres efter deres til de forskjellige tider gjældende priser som næringsmiddel.

Boganmeldelser.

H. L. Sørensen, Norsk flora til brug ved skoler og botaniske udflugter. Femte forøgede udgave. Ved E. Jørgensen. XXXIX + 176 sider 8vo. Kristiania 1906.

Navnet „Sørensens flora" vil for de fleste af „Naturen"s læsere have en velkjendt klang og hos mange vække kjære minder. Personlig staar undertegnede anmelder i gammel gjæld til denne bog, den første botaniske jeg overhovedet har eiet. Den har gjennem mere end en menneskealder vakt interesse — af varigere eller mere flygtig natur — for vort fædrelands planteverden hos en stor mængde mennesker og har derved øvet en opdragergjerning, hvis betydning ikke maa undervurderes.

Naar afdøde konrektor Sørensen's bog har kunnet gjøre dette, skyldes det først og fremst dens oversigtlige ordning og dens greie og kortfattede, men alligevel tydelige, beskrivelser, som har gjort det muligt selv for nybegyndere hurtig at finde sig tilrette. Som erfaren skolemand havde han efterhaanden opnaaet en sjelden evne til at give de botaniske definitioner en enkel, men rammende og let fattelig form. Hermed skal dog ikke være sagt, at ikke bogen tillige har havt sine svage sider. Udvalget af de i floraen optagne arter gjorde ofte, særlig i de ældre udgaver, indtryk af at være temmelig vilkaarligt;

det var en mangel, at en stor del fjeldplanter samt planter fra det vestlige og nordlige Norge var udeladt. Men især var de mange kunstig lavede „norske" plantenavne uheldige. Naar en plante intet navn har i den levende tale, er det langt bedre i en flora kun at nævne dens videnskabelige navn end tillige ved oversættelse eller paa anden maade at opkonstruere et navn, som paa forhaand vil være dødsdømt, da det er uden rod i folkets sprogbevidsthed. Naar selv en saa udpræget formens og smagens mand som Sørensen har kunnet opstille saa mange tungvindte og lidet levedygtige plantenavne, viser dette bedst, hvor lidet heldig den kunstige navnelavning i virkeligheden er.

Sørensen havde til enhver tid opmerksomheden vaagen for tidens skiftende krav, og de mange udgaver af hans bog bærer præget af et aldrig hvilende arbeide for at holde den paa høide med tidens fordringer. Netop denne evne til udvikling skyldes det vel mere end andet, at hans flora har kunnet opleve saa mange udgaver og naa en alder, som i vor litteratur er uden sidestykke for bøger af lignende art. Naar der paa titelbladet af den nu foreliggende flora staar trykt „5te udgave", er dette igrunden ikke fuldt oplysende. Der kunde med lige stor ret have staaet 11te; thi af floraen udkom først 6 udgaver med en lidt afvigende titel i tiden fra 1873 til 1890, hvortil kommer de 5 med den nuværende titel 1893—1906. Nærværende anmelder skylder at fremhæve, at netop de ovenfor paapegede mangler springer langt mindre frem i floraens seneste udgaver, om de end ikke kan siges at være helt forsvundne.

Den nyeste, efter forfatterens død udkomne udgave, er besørget af overlærer E. J ø r g e n s e n, som ogsaa har redigeret enkelte afsnit af den forrige udgave. Med glæde maa det hilses af alle bogens venner, at dens videre skjæbne er lagt i saa gode hænder, og man tør forhaabentlig deri se en garanti for, at den fremdeles længe vil komme til at hævde sin plads. Næsten paa hver side merker man den nye udgivers kyndig rettende haand. Adskillige nye planter er optaget, og nomenklaturen er i mange tilfælde ændret, saa den mere ligner den nu oftest brugte. Artsbegrebet er taget i vid betydning, og af underarter og varieteter nævnes alene de vigtigste og lettest kjendbare. I en skoleflora som denne er dette en ubetinget fordel. Ved en enkel typografisk anordning er de paa Vest- eller Østlandet samt de i hele landet almindeligst udbredte arter fremhævet, saa de straks falder i øinene.

Skulde ikke tiden være inde til i næste udgave at ordne plantefamilierne efter et mere moderne system (helst Engler's eller Warming's) istedenfor efter det gamle Endlichers?

Jens Holmboe.

Danmarks Fauna. Haandbøger over den danske Dyreverden udgivet af Naturhistorisk Forening. Hefte 1—2. G. E. C. Gad, Kjøbenhavn 1907.

Det er en særdeles nyttig haandbog den danske naturhistoriske forening her, med understøttelse af den danske stat, har begyndt at udgive. I smaa haandterlige, smukt udstyrede og rigt illustrerede, hefter vil en række danske zoologer hver give en oversigt over de danske arter inden de dyregrupper, som han har viet sit specialstudium. Foruden udførlige diagnoser, ved hvis hjælp man uden særlige forkundskaber vil kunne bestemme de i Danmark optrædende arter, bringer haandbøgerne tillige en mængde lærerige oplysninger om de forskjellige dyrearters levevis. De høierestaaende dyregrupper vil blive behandlet med adskillig større udførlighed end de lavere. De to udkomne hefter, hvoraf det ene (af prof. H. F. E. Jungersen), behandler „Krybdyr og Padder" og det andet (af cand. J. C. Nielsen) „Gravhvepse og Gedehamse", gjør m. h. t. populær, men paa samme tid solid, fremstilling det allerbedste indtryk.

Verket maa paa det varmeste anbefales norske naturvenner, som her i mange retninger vil finde en veiledning de hidtil har maattet savne. En stor mængde arter er jo fælles for Danmark og Norge. Prisen for hvert af de to udkomne hefter er kr. 1.60; aarlig ventes 3 à 4 hefter at ville udkomme, men subskriptionsprisen vil dog i gjennemsnit ikke komme til at overskride kr. 5.00 pr. aar.

Det foreliggende verk er et nyt vidnesbyrd om den evne til samarbeide om store opgaver, som i de senere aar har givet sig saa mange respektbydende udslag i den danske videnskabelige litteratur.

J. H.

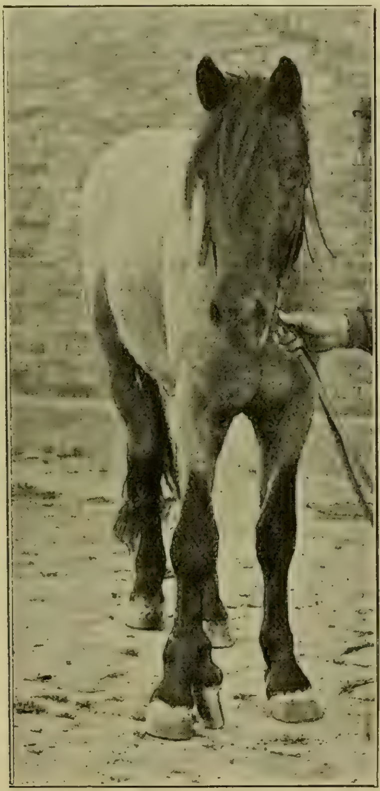
Mindre meddelelser.

En hest med to tær paa høire forben stod ifjor høst paa stald i Den kgl. Veterinær- og Landbohøiskoles klinik i Kjøbenhavn, hvor den overflødige taa blev fjernet ved operation. Den overtallige taa er, som fotografiet viser, noksaa stor, men den var bare iveien for hesten, som ingen nytte havde af den. Taaen viste sig efter operationen i grove træk at være bygget paa samme maade som en normal taa; den

var ved et led forbundet med mellemfoden og havde ogsaa de to vanlige taaled.

Den anden taa var mindre end paa det venstre forben, der ligesom begge bagben var normale.

Som bekjendt har hesten normalt kun en veludviklet taa, nemlig den 3die (paa forbenet altsaa svarende til vor „langefinger"), 2det og 4de mellemfodsben er dog tilstede som rudimenter. Det er en stor sjeldenhed, at en eller begge de disse tilhørende tær ogsaa udvikles.



P. Grunth, fot.

Oftest er det som i dette tilfælde den indvendige (2den) taa. Det indtræffer hyppigere paa for- end paa bagbenene.

Ved disse overtallige tær hos hesten er der ikke bare en fordobling af selve taaen, men man har tillige en sterkere udvikling af den tilhørende mellemfodknokkel, og der kan ogsaa paavises eiendommeligheder i fodroden. Det betragtes derfor som et atavistisk fænomen, som en tilbagevenden til en fodform, der er kjendt fra hestens forfædre.

Overtallige fingre og tær er velkjendt for menneskets vedkommende, ligesom der hyppig sees overtallige tær hos grise. Disse dannelser er imidlertid af en anden natur, man finder her kun en fordobling af selve taaen. De ansees derfor som spaltninger, der har

fundet sted under fosterets udvikling; de har intet med atavisme at gjøre.

Det medfølgende fotografi er velvilligst stillet til disposition af prof. A. W. Mørkeberg. *F. V. H.*

Om landets stigning i Østfinmarken er vor kundskab nylig bleven væsentlig udvidet gjennem en værdifuld afhandling af den finske geolog V. Tanner (Bull. de la Comm. géol. de Finlande. No. 18. Helsingfors 1907). Han sammenstiller en mængde observationer over strandlinjernes høide; for en stor del har han bestemt disse ved egne maalinger. Paa grundlag heraf har han udarbeidet karter, der viser havets niveau i de undersøgte trakter i ældre og yngre afsnit af den senglaciale og postglaciale tid. I flere punkter korrigerer han tidligere mindre nøiagtige angivelser. Med hensyn til alderen af det øverste sterkt udprægede strandlinjeniveau, som ved Varangerfjorden ligger 80—90 m. o. h., slutter han sig til den af norske geologer hævdede opfatning, at disse strandlinjer er af senglacial alder; han stiller sig saaledes i modsætning til sin landsmand prof. W. Ramsay, som anser dem for at være interglaciale. Et desværre blot flygtig undersøgt profil ved Karjel, nær Vadsø, hvor et lag strandgrus optræder mellem to adskilte torvlag, gjør det sandsynligt, at landets stigning ogsaa i Østfinmarken i postglacial tid har været afbrudt af en kortvarig sænkning. En saadan sænkning, som længe har været kjendt i landene omkring Nordsjøen og Østersjøen, er i de sidste aar paavist paa en række steder langs den norske kyst fra Kristianssand og Lister indtil Andøen i Vesteraalen. — I et særskilt afsnit af sin afhandling meddeler forfatteren lister over molluskfaunaens sammensætning i et stort antal skjælbanker, der dog samtlige stammer fra yngre postglacial tid. Ogsaa dette afsnit byder paa meget af interesse, saa meget mere som det er første gang, der i litteraturen fremkommer en nogenlunde fyldig oversigt over den fossile skjælbanke-fauna i Østfinmarken. Hvad der i den tidligere litteratur foreligger om dette emne, har havt en mere eller mindre tilfældig karakter; disse spredte bidrag suppleres nu paa en smuk maade ved Tanner's systematiske undersøgelser. *J. H.*

En urokse, dræbt af stenalders-jægere, blev i 1905 gravet frem af en torvmyr i Danmark. Om dette sjeldne fund har de danske forskere N. Hartz og Herluf Winge nylig givet en interessant meddelelse i Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie, 1906, s. 225 flg. Sommeren 1905 fandtes skelettet af en urokse paa bunden af en myr ved Jyderup (Vig station, Odsherred). Skelettet laa paa myrens bundlag, indleiret i et brunt gytjelag, som er afsat under aabent vand, altsaa dengang myren endda var en ikke tilgrod skogsjø. Ved de fundne planterester kunde det bestemmes, at dette lag, som skelettet laa i, er afsat i overgangstiden mellem birkeperioden og furu-perioden, efter den af Japetus Steenstrup fastslaaede rækkefølge af vegetationer i Danmark; uroksen maa altsaa være indvandret i Danmark alt i begyndelsen af furutiden. — Øverst paa 9de høire ribben har oksen ar efter et lægt saar; det viser sig som en liden svampet flek, hvorfra tre smaa flintfliser saavidt rager

frem af en splintret pilespids, som er blevet afbrudt og siddende i saaret uden at volde større skade, og knoklen har omtrent fuldstændig omvokset splinterne. Paa 7de ribben er ligeledes et saar, hvori den splintrede flintpil fremdeles sidder urokkelig fastkilt, og dette saar er ikke lægt. Saarspaltens kanter er endda ligesaa skarpe og friske som i det øieblik pilen trængte ind. Ved oksens brystparti blev videre fundet tre smaa spidse flintblade af samme slags som dem der sidder i saaret. Det er formodentlig disse som har trængt ind i brystet mellem ribbenene og har voldt uroksens død. Men sine forfølgere er den dog undsluppet; som syg, med pilene i brystet, har den for at lindres søgt ned til den lille sjø, hvor den er død. Som aadsel har den vist en tid flydt om paa vandet og tabt en del af sine knokler udenfor den plet, hvor den har fundet sin endelige grav. — Saavel af geologiske grunde som efter pilenes form maa dette fund være overordentlig gammelt; det er ældre end skaldyngernes (kjøkkenmøddingernes) tid og gaar tilbage til den lidet kjendte, ældste stenalder. Levninger af uroksen er almindelige i Danmark, og ofte nok har der foreligget vidnesbyrd om, at den har levet her samtidig med den ældste stenalders folk. Men et saa talende, uomtvisteligt vidne om selve jagten og dens vekslende skjæbne var ikke tidligere kommet for dagen. *H. S.*

Fuglenes flyveevne. I England har man skudt nogle eksemplarer af amerikanske vadefugle, som kun kan være kommet did ved at flyve over Atlanterhavet. Allerede tidligere var den lille gulsneppe (Totanus flavipes) fundet i to eksemplarer, og sidste høst skjød man paa Scilly-øerne et eksemplar af den store gulsneppe (T. melanoleucus). Den nærmeste afstand mellem land og land er over 40 længdegrader. *d.*

Strudsavl i Nordamerika. Nordamerikanerne eller rettere sagt deres damer hører til de største forbrugere af strudsfjær; af denne artikel blev i budgetaaret 1903—04 indført til de Forenede satter for 2292515 dollars. Amerikanerne er derfor begyndt at lægge sig efter strudsavl selv, for at kunne producere disse fjær. Avlen er endnu ganske ny, men den er i rask fremgang, saa at amerikanerne haaber inden faa aar selv at kunne dække sit behov af fjær. Ifølge landbrugsdepartementets aarsberetning holdes der nu inden Unionen 2500 fugle i farmer, heraf 1740 i Arizona. Den største del af de øvrige fugle findes i Kalifornien, men ogsaa i Florida og Arkansas er der strudsfarmer. De fleste af disse strudse stammer fra dyr, som allerede i 1891 indførtes til Arizona. Hvor der findes gode græsmarker, bliver fuglene større end de importerede.

En fuldvoksen struds veier 190 til 230 kilo og bliver 2.5 m. høi, ja den kan endog blive 3—3.25 m. høi. Bedst trives strudsene i et varmt, tørt klima, som minder om deres afrikanske hjem. Dog forekommer de overalt i sydstaterne. Mod kulde og regn maa de beskyttes. Naar de er omkring 4 aar, er de voksne og forplantningsdygtige. Hunnen bliver dog forplantningsdygtig et halvt til et helt aar tidligere end hannen, det er dog sjeldent at den lægger befrugtede eg, før den er 3½ aar gammel. Redet bestaar blot af en grund fordybning i jorden, som hannen sparker op. Til en begyndelse vil hunnen

ikke have noget med redet at bestille, men lægger sit første eg paa marken, hvorpaa hannen pleier at rulle det ned i redet. Har han bragt 3 eller 4 eg i redet, lægger hunnen selv de øvrige i det. Efter 30 dages forløb har hunnen lagt 12 — 16 eg, hvorpaa rugningen begynder, som varer i 42 dage. Som oftest holdes strudsene i flokke paa 25—30 dyr. Naar de er aarsgamle, skilles hannerne fra hunnerne og naar de er 3½ aar gamle, bliver de parrede og hvert par bliver bragt ind i en egen indgjærdet mark, hvor der er rigelig med næring. Efterat fuglene er blevne aarsgamle, tør man ikke gaa ind til dem, uden at man er forsynet med en stok, da de ofte er ondskabsfulde og har lyst til at angribe folk. Forøvrig er de meget frygtsomme. I Afrika skal den vilde struds længe kunne undvære vand. I Amerika drikker den daglig, hvor den har adgang dertil. Strudsen skal kunne blive meget gammel, dog mangler man nærmere erfaringer herover. Men i Arizona paastaar man at dyrene, naar de har god, grøn næring, sjelden dør, og da kun som følge af ulykkestilfælde, saasom benbrud. Naar et dyr har faaet en saadan skade, bliver det derfor straks dræbt. En 6 maaneder gammel struds har en værdi af 100 dollars og et par 4 aar gamle rugende fugle af 800 dollars. Naar strudsen er 6 maaneder gammel, berøves den for første gang sine fjær, hvorefter den plukkes hver ottende maaned. Hannens fjær er de mest værdifulde. En struds leverer aarlig ca. 0.7 kilo fjær, der har en værdi af 30 dollars. Hertil kommer 36—90 eg, som, hvis de ikke anvendes til avl, bliver brugt som næringsmiddel. (Globus).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Mars 1907.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰C.	⁰C.	⁰C.		⁰C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.8	+ 2.4	9	13	— 11	12	86	+ 24	+ 39	18	30
Trondhjem	1.4	+ 2.5	12	30	— 12	10	33	— 58	— 64	5	20
Bergen	3.0	+ 1.1	13	31	— 9	11	183	+ 34	+ 23	61	7
Oxø	2.6	+ 2.0	9	28	— 6	10	61	+ 3	+ 5	26	7
Dalen	0.0	+ 1.9	13	27	— 13	15	45	+ 3	+ 7	10	15
Kristiania	1.2	+ 2.6	14	28	— 10	10	43	+ 15	+ 54	10	13
Hamar	— 1.2	+ 2.9	10	28	— 13	10	18	— 14	— 44	6	7
Dovre	— 2.9	+ 2.7	8	28	— 19	10	13	— 9	— 41	5	15

April 1907.

Stationer	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø	3.4	+ 1.7	10	3	— 7	16	44	— 6	— 12	26	1
Trondhjem	4.1	+ 0.8	12	22	— 3	19	31	— 28	— 47	8	23
Bergen	6.1	+ 0.5	14	12	— 1	19	61	— 26	— 30	13	24
Oxø	4.6	+ 0.3	9	23	0	19	34	— 11	— 24	14	7
Dalen	4.0	+ 0.3	12	12	— 5	19	50	+ 10	+ 25	18	8
Kristiania	4.9	+ 0.5	15	23	— 4	19	43	+ 11	+ 34	12	30
Hamar	3.1	+ 0.7	11	23	— 4	3	41	+ 13	+ 46	16	30
Dovre	0.5	+ 0.9	7	23	— 10	20	13	— 1	— 7	10	30

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Johan Hjort, Om ulykkesforsikring for norske fiskere (Aarsber. vedk. Norg. Fiskerier 1907, H. 1. 214 sider 8vo. Bergen 1907. John Grieg).

Danmarks Fauna. Haandbøger over den danske Dyreverden, udgivet af Naturhistorisk Forening. 8vo. 1. H. F. E. Jungersen: Krybdyr og Padder. 87 Sider med 70 Textfig. — 2. J. C. Nielsen, Gravhvepse og Gedehamse. 86 Sider med 52 Textfig. (G. E. C. Gad. Kjøbenhavn 1907).

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 6 31te aargang - 1907 Juni

JNDHOLD

N. Wille: Frans Reinhold Kjellman (med portræt) 161
A. Appellöf: Udviklings- og arvelighedsteorier i belysning af den nyere biologiske forskning (med 18 fig.) 166
Carl Fred. Kolderup: Efterdønninger efter det store jordskjælv den 23de oktober 1904 (med 1 planche) 182
H. Schetelig: Nye fund af hytter og bosteder fra stenalderen 184
Salton-sjøen (med 1 kart) 186
Mindre meddelelser. J. H.: Cembrafuruen vildtvoksende i Norge? — *O. J. L.-P.:* Sommerfuglelarvers farvetilpasning efter deres omgivelser. — *P. B.:* Celler og krystaller. — *J. H.:* En slegtning af Victoria regia funden fossil i Rusland. — Temperatur og nedbør i Norge i mai 1907 189

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Under redaktørens fravær i udlandet ledes redaktionen af docent Carl Fred. Kolderup.

⁘ NATUREN ⁘

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Frans Reinhold Kjellman.

Af professor dr. **N. Wille.**

De svenske arktiske ekspeditioner, som paabegyndtes 1857 af professor Otto Torell og senere fortsattes paa en saa glimrende maade under ledelse af professor A. E. Nordenskiöld, havde ikke blot som maal at gjøre geografiske opdagelser, men ogsaa indgaaende at undersøge de arktiske trakter i naturvidenskabelig henseende. For at dette kunde gjennemføres, var det nødvendigt, at der paa hver ekspedition medfulgte en stab af kyndige naturforskere, som anstillede undersøgelser, hver paa sit omraade. Ekspeditionerne kom derved til at gavne videnskaben, ikke alene direkte ved det videnskabelige udbytte, som de medbragte, men ogsaa indirekte, idet de ogsaa i høi grad bidrog til at uddanne og udvikle de yngre videnskabsmænd, som medfulgte; mange af disse har da ogsaa senere opnaaet høit anseede navne inden sine specialvidenskaber.

Men aarene skrider frem, og af dem, der som unge ledede eller medfulgte de første ekspeditioner, er allerede en stor mængde vandrede bort, saaledes O. Torell, A. E. Nordenskiöld, A. J. Stuxberg, A. N. Lundström m. fl. Nu har ogsaa professor F. R. Kjellman, knapt 61 aar gammel, fulgt dem efter længere tids sygelighed.

Frans Reinhold Kjellman er født 4de novbr. 1846 paa Brønø i Torsø prestegjæld, Skaraborgs län. Han blev 1868 indskreven som student ved Upsala universitet og tog 1871 sin filosofiske kandidateksamen. Som lærer i botanik virkede paa den tid professor Johan Erhard Areschoug, hvis hovedinteresse var algologi og som her har indlagt sig meget betydelige fortjenester, idet han ikke blot henvendte sin opmerksomhed paa algernes ydre karakterer, men ogsaa gjorde deres cellebygning og udvikling til gjenstand for indgaaende studier. Blandt den række af betydelige algologer, som har fremgaaet af J. E. Areschougs skole, indtager Kjellman en fremskudt plads.

Allerede 1872 tog Kjellman doktorgraden og kaldtes til docent paa sin afhandling: „Bidrag till kännedomen om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterider", som er grundlæggende for den senere kundskab om disse algefamilier. Samme aar medfulgte han som botaniker paa Nordenskiölds ekspedition til Spitsbergen, hvor den overvintrede i Mosselbay. Kjellman gjorde ikke alene rige indsamlinger af alger, deriblandt mange nye arter, som han senere beskrev i sit arbeide: „Om Spetsbergens marina, klorofyllförande Thallophyter I, II" (1875—77), men han gjorde ogsaa høist interessante iagttagelser over algernes livsforholde under vintermaanederne, idet han fandt paa en metode, hvorved man kunde skrabe under isdækket. Paa forhaand maatte man jo tro, at saltvandsalgerne i de arktiske egne gjennemgik en hvileperiode i den mørke vintertid, naar tykke islag dækker havets overflade. Men Kjellman paaviste, at dette ingenlunde er tilfældet, tvertimod udviklede algerne sig uden afbrydelse, spirede og dannede i alle henseender fuldt normale saavel vegetative som især en rigelig mængde af formeringsorganer om vinteren; ja han saa endog sværmesporer svømme livligt omkring i vand med en temperatur af ÷ 1.8 ° C.

I 1875 medfulgte han Nordenskiölds ekspedition til Novaja Semlja og Jenisei og udgav herom: „Bidrag till kännedomen af Kariska hafvets Algevegetation" (1877) og „Ueber die Algenvegetation des murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Wajgatsch" (1877). Kjellman samlede dog ikke blot saltvandsalger paa disse ekspeditioner, men ogsaa høiere planter, samt ferskvandsalger, hvilke sidste for Spitsbergens vedkommende er bearbeidede af professor O. Nordstedt og for Novaja Semljas af forfatteren til disse linjer.

I 1876 fulgte Kjellman kun med Nordenskiölds ekspedition til Finmarken, men paa den berømte Vegafærd 1878—1880 medfulgte han hele veien og benyttede overalt anledningen til at gjøre undersøgelser, ikke alene over saltvandsalgerne, men ogsaa over de høiere planter, idet han ikke blot fulgte systematiske og geografiske synspunkter, men ogsaa biologiske. Som resultat af denne reises undersøgelser har han udgivet en hel række afhandlinger, hvoraf som de vigtigste kan nævnes: „Ur polarväxternas lif" (1883), „Sibiriska nordkustens Fanerogamflora" (1882), „Fanerogamflora på Novaja Semlja och Wajgatsch" (1882), „Asiatiska Beringssunds-kustens Fanerogam-

flora" (1882), „Fanerogamer från Vest-Eskimåernas Land" (1883), „Kommandiski-öarnes Fanerogamflora" (1885), hans store, for kjendskaben til de arktiske saltvandsalger grundlæggende arbeide, „Norra ishafvets algflora" (1883) samt „Beringhafvets algflora" (1889).

At Kjellman paa denne reise ogsaa havde øinene aabne, ikke blot for videnskabelige, men ogsaa for praktiske spørgsmaal viser saa-

Frans Reinhold Kjellman.

danne afhandlinger som: „Om Tschuktschernas Hushållsväxter" (1882) og „Om japansk trädgårdskonst" (1882).

Fra 1871—1878 havde Kjellman været ansat som amanuensis i den botaniske have i Upsala, men 1883 udnævntes han til ekstraordinær professor i botanik ved Upsala universitet og 1899, efterat prof. Th. Fries havde traadt tilbage, kaldtes han til ordinær professor. Som professor tog han sig med megen iver af undervisningen og forelæste over forskjellige dele af botaniken; han anvendte overmaade

meget arbeide paa at gjøre sin undervisning saa instruktiv som muligt, og at hans elever satte pris paa ham fremgaar blandt andet deraf, at de til hans 60-aarige fødselsdag udgav et festskrift: „Botaniska Studier tillägnade F. R. Kjellman den 4de November 1906“. I dette festskrift, som indeholder afhandlinger af 18 af hans elever, udtaler i fortalen 95 sin taknemmelighed for hans undervisning.

Men uagtet hans undervisning og hans egne studier for undervisningens skyld maatte optage særdeles megen tid, udgav han dog i denne tid ogsaa en hel række algologiske afhandlinger.

Paa „Vegafærden“ havde Kjellman i Japan stiftet bekjendtskab med en derboende danske Julius V. Petersen, som blev interesseret for at samle alger. I aarenes løb sendte han store mængder af japanske alger til Upsala universitet, og disse samlinger, samt andre, har Kjellman bearbeidet i en række afhandlinger, hvoraf kan særlig nævnes: „Om Japans Laminariaceer“ (1885), „Om en ny organisationstyp inom slägtet Laminaria“ (1892), „Japanska arter af slägtet Porphyra“ (1897), „Marina Chlorophyceer från Japan“ (1897) og „Om Floridé-slägtet Galaxaura“ (1900).

Som medarbeider i det af A. Engler og K. Prantl udgivne store samleverk „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ bearbeidede han „Phæophyceæ“ (1891) og Dictyotales“ (1893). Mens han holdt paa hermed, kom han til nærmere at studere nogle ekstraeuropæiske brunalger og udgav herom: „Undersökning af några till slägtet Adenocystis Hook. fil, et Harv, hänförda Alger“ (1889) samt „Om Fucoidéslägtet Myelophycus Kjellm“ (1892).

Det var dog langt fra, at han i den sidste tid kun syslede med udenlandske saltvandsalger. Allerede tidligt havde Kjellman sat sig som maal at skrive en haandbog om de skandinaviske saltvandsalger, og han foretog derfor forskjellige aar indgaaende studier ved Sveriges øst- og vestkyst, hvor særlig den biologiske station Kristineberg nær Fiskebäckskil giver en ypperlig arbeidsplads. Allerede 1890 udkom første bind omfattende brunalgerne af hans „Handbok i Skandinaviens Hafsalgflora“, som er meget omhyggeligt gjennemarbeidet og har fordret overmaade omfattende studier. Hver art er nøiagtig studeret, og alle diagnoser, saavel for slegter som arter, meget omhyggelig gjennemtænkte.

Desværre fik han ikke fuldført dette arbeide i sin helhed. Han har som forberedelse udgivet studier over enkelte slegter af grønalger, saasom: „Studier öfver Chlorophycéslägtet Acrosiphonia“ (1893),

„Derbesia marina från Norges nordkust" (1897), „Blastophysa polymorpha och Urospora incrassata" (1897) samt „Zur Organographie und Systematik der Aegagropilen" (1898), og han havde vel for den væsentligste del færdig sine forarbeider til rødalgerne. I 1903 foretog han en reise til de norske algesamlinger i Trondhjem, Bergen og Kristiania for at gjøre afsluttende studier over enkelte polymorphe slegter af rødalger, men hans helbred syntes da at være mindre god; senere rammedes han af et slagtilfælde, hvorefter han aldrig rigtig kom sig. Han søgte, arbeidsivrig som han var, at holde sig oppe og syslede med at ordne de store algesamlinger ved Upsala universitet, som for en saa væsentlig del skyldes hans egen virksomhed; men saa fik han et nyt anfald og udaandede 22de april 1907.

Under sine arktiske reiser var han bleven opmerksom paa, at algernes udbredelse ikke blot frembød forskjelligheder i vertikal retning, i det som man har kaldt algeregioner, men at de ogsaa frembød forskjelligheder i horisontal retning, idet man paa forskjellige steder fandt algevegetationen sammensat af forskjellige arter. Algerne paa havets bund optraadte altsaa i bestemte samfund, eller som man tidligere kaldte det „formationer". Han studerte disse forholde nærmere i Bohuslän og udgav herom en fordringsløst fremtrædende, liden afhandling, betitlet: „Ueber Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skager Rack" (1878). Men dette arbeide er allerede bleven banebrydende for opfatningen af algernes geografiske udbredning i de arktiske og tempererede havé, og det er kun et tidsspørgsmaal, naar disse synspunkter bliver de ledende overalt. Som systematiker og geograf har derfor Kjellman sin plads i første række blandt saltvandsalgologerne.

Kjellman var ogsaa en vellykket populær skribent, hvilket fremgaar af hans „Svenska palarexpeditionen 1872—73" (1875) og forskjellige populære artikler i aviser og tidsskrifter. Hans undervisning og videnskabelige arbeider optog dog saameget af hans tid, at han kun fik lidet tilovers for andet, som ogsaa interesserede ham mindre. Han var et arbeidsmenneske som faa og hans energi var overordentlig, men hans legeme bukkede tilslut under for alle anstrengerne, da han aldrig syntes, han havde tid til at unde sig hvile. Det er at haabe, at de dygtige unge algologer, som han har opdraget, vil fortsætte og fuldende hans arbeide om Skandinaviens havalgeflora.

Udviklings- og arvelighedsteorier i belysning af den nyere biologiske forskning.

Tiltrædelsesforelæsning 25de april 1907 som indehaver af en for C. Sundts fond oprettet lærestol i zoologi ved Bergens museum

af dr. **A. Appellöf.**

Mine damer og herrer!

Det er regel i enhver videnskab, at jo ældre den bliver, jo mere omfattende blir ogsaa de spørgsmaal, hvormed den beskjæftiger sig, jo mere forsøger dens dyrkere at trænge ind til de mest hemmelighedsfulde dele af dens omraade. Og de biologiske videnskaber — zoologien og botaniken — gjør herfra ingen undtagelse. Mens hovedsagen for de ældre tiders naturforskere var og neppe kunde være en anden end at undersøge og beskrive naturgjenstandene, saa er det et særkjende for den nyere tids naturforskning at den samtidig vil forsøge at finde aarsagerne til, at en naturgjenstand har faaet denne eller hin form eller egenskab. Specielt har dette været en opgave for de tre sidste decenniers biologer og et omraade af biologien, som fortrinsvis har sat sig denne opgave er den eksperimentelle embryologi. Nær sammenhængende med denne er undersøgelserne over arvelighedsspørgsmaalene. Det er resultater af de senere aars forskninger paa disse omraader, jeg her vil behandle, idet jeg begynder med en fremstilling af befrugtningsfænomenerne.

Befrugtningen foregaar som bekjendt ved en forening af to celler, den hunlige egcelle og den hanlige spermacelle. En celle bestaar af to hovedbestanddele: k j e r n e n, som ved en tynd hinde er afgrænset fra den øvrige del af cellen, og p r o t o p l a s m a e t, som fylder resten af cellen. Hovedbestanddelen af kjernen er k r o m a t i n e t, som i visse tilstande optræder i form af spredte korn, i andre i form af sammenhængende baand, k r o m o s o m e r. Mellem egcellen og spermacellen er der med hensyn til størrelse en betydelig forskjel. Egcellen er mange gange større derved, at dens indhold af protoplasma er rigeligere, spermacellen indeholder i regelen en minimal mængde protoplasma. Men hos begge indeholder kjernen den samme mængde kromatin og det samme antal kromosomer, og hos begge tar den den samme andel i befrugtningen og i udviklingsfænomenerne.

Hver dyreart har i regelen et bestemt antal kromosomer i sine cellekjerner. De celler i deres legeme, som udvikles til eg, har altsaa

hos den samme art ligesaa mange kromosomer som de, der udvikles til spermatozoer. Men heraf følger ogsaa, at naar en egcelle befrugtes af spermatozoen, saa vilde, hvis ingen regulationsprocesser fandt sted, den samme egcelle efter befrugtningen komme at indeholde sine egne + spermatozoens kromosomer, d. v. s. dobbelt saa mange som før befrugtningen og dobbelt saa mange som de der i virkeligheden er karakteristiske for arten. I kommende generationer vilde paa den maade antallet mangedobles. Dette forhindres imidlertid ved nogle eiendommelige processer, som kjønscellerne undergaar, før befrugtningens indtræden, idet at kromosomernes antal saavel i eg- som spermacellen formindskes til halvdelen; omtrent samtidig hermed foregaar nogle delinger af disse celler, modnings- eller reduktionsdelinger, hvorved ogsaa kromatinmængden i kjønscellerne formindskes, og først da er egcellen og spermatozoen modne til befrugtning.[1]) Altsaa, vi har nu to kjønsceller med et reduceret — halv+ — kromosomantal og en reduceret kromatinmasse; ved deres forening opstaar paany det for arten normale antal kromosomer og den normale kromatinmængde — befrugtningen har gaaet for sig og betingelserne for den videre udvikling er tilstede (fig. 1—6, 9—14).

Denne videre udvikling indledes nu med en deling af den befrugtede egcelle, hvorved til en begyndelse to nye celler dannes, hver med sin kjerne og med det for arten karakteristiske antal kromosomer. Ved delingen er nemlig hvert enkelt kromosom blevet spaltet efter længden i to fuldstændig lige halvdele, hvoraf hver af de nye celler faar sin. Paa samme maade foregaar det ogsaa ved den fortsatte celledeling. Kromosomernes antal blir paa den maade bibeholdt hos de forskjellige celler, og hver celle faar ialtfald en del af det kromatin, som oprindelig fandtes i kjønscellerne. Kromatinet selv i de enkelte kromosomer maa selvfølgelig ved hver ny spaltning af disse formindskes, og hvis det ikke efterhvert erstattedes, vilde det selvfølgelig til sidst i de yngste celler saagodtsom forsvinde. Dette forhindres imidlertid derved, at cellekjernen efter hver deling indtræder i et hvilestadium, hvorunder kromatinet atter tiltager i volum, indtil næste deling finder sted (fig. 7, 8).

Saa snart man ved et nøiere kjendskab til celledelingsmekanismen blev klar over den fremtrædende rolle, som kjernen og kjernesub-

---

[1]) Det maa bemerkes, at efter en anden opfatning foregaar den egentlige reduktion af kromosomernes antal først i og med reduktionsdelingerne.

stansen spillede ved celledelingen og ved befrugtningen, blev man ogsaa snart overbevist om, at man i den havde at søge den egentlige bærer af alle de egenskaber som karakteriserer en art — saavel de rent legemlige som de aandelige. I vor tid turde af det overveiende flertal naturforskere erkjendes, at kjernen og specielt kromatinet er bærer af de egenskaber, som vi betegner som arvelige, og at den er det material, hvoraf nye saadanne egenskaber opstaar. At kjernen ved siden heraf spiller en overmaade vigtig rolle for cellens liv overhovedet, ikke alene for dens deling og udvikling, kan vi tilføie, uden at vi dog her kan gaa nærmere ind paa den side af sagen. Under dette synspunkt, at nemlig kromatinet er bærer af arveligheden og det ledende element ved udviklingen, kan man ogsaa finde tilfredsstillende forklaringer for mange af de processer som staar i sammenhæng med udviklingen. Vi nævnte, at kjønscellerne førend de kan opfylde sine funktioner med hensyn til befrugtningen ved visse delinger underkastes en reduktion af sin kromatinmængde. Hensigten hermed kan neppe være en anden end at fjerne fra kjønscellerne en del arveligheds-material for derved at forhindre, at en ubegrænset mængde saadant generation efter generation skulde ophobes i kjønscellerne for at overføres paa efterkommerne. En saadan ophobning skulde som let indsees snart nok blive til artens fordærvelse. Det er altsaa reduktionsdelingernes hensigt at øve en regulerende indflydelse paa arveligheden. At disse delingsgrænser kun skulde have til hensigt at formindske kromatin k v a n t i t e t e n modbevises ved at kromatinmængden i de befrugtede og sig delende egceller snart nok vokser til mange gange det volum, som den havde før befrugtningen.

En anden proces, som blir lettere forstaaelig, under forudsætning af, at kjernen og specielt kromatinet er den egentlige bærer af artegenskaberne, er den komplicerede mekanisme, hvorved celledelingen finder sted. Hele denne mekanisme, som bevirker en saa minutiøs nøiagtig fordeling af kromatinet paa de sig delende celler, vilde være uforstaaelig, hvis ikke kromatinet var bæreren af de egenskaber, som behersker udviklingen og giver de enkelte celler sit præg.

Vi skal omtale et eksperiment, som yderligere belyser kjernesubstansens betydning for udviklingen. Modne eg af mange echinodermer (specielt sjøpindsvin) har den egenskab, at de ved heftig at rystes i et glas vand kan bringes til at falde i flere stykker, hvoraf da kun et indeholder egkjernen, mens et eller flere andre er kjerneløse. Ved

at tilsætte sperma til saadant rystet egmateriale, lykkes det at faa ogsaa de kjerneløse egstykker at udvikle sig til larver betydelig mindre end normale, men ellers med artens egenskaber. Ved at tælle kromosomerne i disse larvers celler kunde man paavise, at de kun havde halvdelen af det for arten karakteristiske antal; disse kan kun stamme fra spermatozoen, da jo egkjernen ikke fandtes. Men da nu spermatozoen indeholder kun minimale mængder af celleprotoplasma, saa maa man være berettiget til at slutte, at det som ved disse kjerneløse egfragmenter bevirker og behersker udviklingen netop er spermatozoens kjernesubstans. Thi at et kjerneløst egfragment under ingen omstændigheder af egen kraft kan udvikle sig, maa ansees som tilstrækkelig bevist. Under normale forhold virker selvfølgelig saavel eg- som spermakjerne sammen.

Beviserne for, at det er cellekjernen og dens indhold som behersker cellen og dirigerer sammes anvendelse ved opbygningen af embryoet, at den med et ord indeholder arvelighedssubstanserne, er saa mange og tungt veiende, at de meget sterkt nærmer sig exakte beviser. Men hermed er dog kun givet svar paa en del af spørgsmaalet om arveligheden. Et andet spørgsmaal er dette: hvorledes bliver denne arvelighedssubstans under individets embryonale udvikling, d. v. s. under den sønderlemmelse af cellematerialet, som finder sted ved udviklingen, saaledes fordelt, at herved, generation efter generation, kan opstaa de samme organer i den samme rækkefølge og paa den samme plads i en organisme, med et ord et afkom som i alle væsentlige (= arts-) karakterer ligner forældrene, fra hvis kjønsceller de stammer? Dette spørgsmaal har meget beskjæftiget de seneste decenniers biologer.

M. h. t. arvelighedsspørgsmaalet i ovennævnte form er det egentlig to teorier, som har gjort sig gjældende, præformations- og epigenesisteorien. Førstnævnte teori er mest udførlig udformet af Freiburgerzoologen Aug. Weismann. For at forklare, hvorfor kjønscellerne hos en bestemt art altid udvikles til lighed med sit ophav, antager W. først en for hver art bestemt og konstant optrædende anordning af de smaadele, hvoraf kjønscellernes kromosomer er sammensat, med et ord en bestemt arkitektur hos kromosomerne. Hver celle eller cellegruppe som hos det udviklede individ viser en vis grad af selvstændighed og evnen at variere uafhængig af legemets øvrige dele har sit anlæg i visse bestemte smaadele, determinanter, i kromosomerne, og disse determinanter har sine bestemte pladse sammesteds. Ved

embryoets udvikling tildeles nu efter Weismann hver cellegruppe kun den art determinanter, som bærer anlægget til det eller de organer, som vedkommende cellegruppe skal opbygge og som altsaa bestemmer disse cellers anvendelse i en bestemt retning. At denne regelmæssige fordeling kan finde sted, beror dels paa den for hver art nedarvede arkitektur af kimplasmaet (saa benævner Weismann kjønscellernes kjernesubstans), hvilken, som vi straks skal se, efter W.s mening uforandret overgaar paa afkommets kjønsceller, dels paa andre aarsager, som det vilde blive for omstændeligt her at gaa nærmere ind paa. Samtlige determinanter er bærere af de arts- eller slegtskarakterer, som er karakteristiske for de cellegrupper, som de er bestemte til at opbygge, og derfor sikres altid disse karakterers udvikling hos den ene generation efter den anden, men samtidig er de eller kan i hvert fald være bærere af de variationer, som skiller det ene individ af en art fra et andet (f. eks. øinenes og haarets farve hos mennesket, formen paa visse organer etc.), og anlægget til disse individuelle variationer derimod er ulige fordelt paa forskjellige determinanter. I en kjønscelle eller kromosom af en kjønscelle kan der være samlet et overveiende antal af determinanter for det ene slags individuelle variationer, i en anden for et andet slags. Ved determinanternes fordeling beror det da paa, hvorvidt denne eller hin variation repræsenteres af den eller de determinanter som tildeles vedkommende cellegruppe. Vi skal tage et eksempel. De determinanter, som skal beherske cellerne, hvoraf iris i det menneskelige øie skal dannes, maa altid udvikle en iris med de kjendemerker, som skjelner menneskets iris fra f. eks. fiskenes. Dette beror paa, at der i de menneskelige kjønscellers kromosomer kun fandtes determinanter med de egenskaber, som er særskilt betegnende for alle menneskers iris. Derimod kan disse determinanter samtidig være individuelt variable, bære i sig anlægget til en blaa eller brun iris. Forekommer i begge forældres kjønsceller et overveiende antal determinanter for den brune iris, fordelt paa mange kromosomer, men kun faa og spredte for de blaa, saa er der jo stor udsigt til, at de første blir de bestemmende. Forekommer i den ene, f. eks. faderens kjønscelle overveiende brune, i den anden, moderens, overveiende blaa, saa vil det bero paa, hvilken af disse kategorier som er den kraftigste til at beherske udviklingen.

Herved kommer vi ogsaa ind paa et andet spørgsmaal, nemlig betydningen af de reduktionsdelinger, som kjønscellerne undergaar før

befrugtningen, og som vi tidligere omtalte. Deres opgave ser Weismann deri, at fjerne kromosomer eller dele af kromosomer med anlæg til bestemte individuelle variationer og derved eliminere allerede tilstedeværende saadanne, ved den derpaa følgende forening af to kjønsceller — befrugtningen — et middel til at skabe nye og atter nye kombinationer af individuelle variationer. Vi skal for at klargjøre dette atter tage eksemplet fra den blaa og brune iris. Vi maa gaa ud fra, at en overvegt af determinanterne for f. eks. brun iris i kjønscellerne i regelen bevirker en brun iris hos afkommet. Vi kan endvidere gaa ud fra, at der foruden determinanterne for den brune iris ogsaa findes repræsentanter for den blaa, skjønt disse ikke er sterke nok at gjøre sig gjældende. Heri kan nu reduktionsdelingerne gjøre en forandring. Disse determinanter er nemlig ikke jevnt fordelte i kromosomerne. Ved disse reduktionsdelinger kan derfor en stor del af de brune determinanter fjernes, mens alle de blaa blir igjen, saa at forskjellen mellem dem i antal ikke blir saa stor; dog er de brune fremdeles sterke nok til at gjøre sig gjældende og af vedkommende kjønsceller udvikles derfor et brunøiet individ. Det samme kan nu gjentage sig med en del kjønsceller af næste generation, hvorved reduktionsdelingerne atter kommer at fjerne de brune determinanter i større antal. Det kan saaledes indtræffe, at hvis en befrugtning mellem to saadanne kjønsceller finder sted, der opstaar et blaaøiet individ til trods for at forældre og forfædre var brunøiede. Denne hypotese modsvares jo ogsaa af faktiske forholde. Jeg behøver vel neppe at paapege, hvilken uhyre rækkevidde denne hypotese om reduktionsdelingens betydning har for arvelighedsspørgsmaalene saavel naar det gjælder legemlige som aandelige egenskaber, hvilke sidste jo utvilsomt er knyttede til bestemte strukturforholde i nervesystemet. — De senere aars undersøgelser synes at have til en vis grad støttet denne del af præformationsteorien.

En absolut konsekvens af Weismanns udviklings- og arvelighedsteori er, at kjønscellerne ikke kan dannes fra nogen af legemets øvrige cellegrupper, men maa gaa sin egen vei i individets udvikling. Weismann antager derfor, at en del af kimplasmaet eller kromatinet i den sig udviklende kjønscelle i uforandret sammensætning overgaar paa det nye individs kjønsceller, d. v. s. disse følger sine egne udviklingsbaner hos embryet og er ikke underkastet den samme sønderdeling i determinanter, som gjælder for legemets øvrige celler. En konsekvens af denne opfatning igjen er, at Weismann bestemt benegter, at

erhvervede egenskaber, d. v. s. saadanne egenskaber, som individet erholder ved brug elller ikke-brug af organer (f. eks. haard hud paa hændernes indside ved strengt arbeide) kan arves. Al variation og alle artforandringer har sin rod udelukkende i forandringer i kimplasmaet selv.

Paa de interessante spørgsmaal om regeneration eller den normale erstatning af tabte legemsdele, som man finder hos mange dyregrupper (f. eks. krebsdyrene, sjøstjernerne etc.) og om udvikling af nye individer ved knopskydning, en formerelsesmaade, som vi som bekjendt finder hos mange kolonidannende dyr og almindelig hos planter forbyder tiden os her at gaa nærmere ind. Ogsaa disse forholde er behandlet og forsøgt forklaret af Weismann.

Det turde neppe kunne benegtes, at Weismanns teori — som har sit navn af, at samtlige anlæg antages præformerede i kimplasmaet — i klarhed og konsekvens i opfatningen, i evne til at forklare en stor del udviklings- og arvelighedsfænomener indtager den første plads blandt alle de hypotetiske bygninger, som er opførte over disse temata. Det turde vel ogsaa kunne siges, at ingen anden hidhørende teori har virket saa befrugtende og git stødet til saa mange eksperimentelle undersøgelser som Weismanns præformationsteori. Om den anden teori, e p i g e n e s i s t e o r i e n, er det blit sagt og med ret, at den har gjort mere for at øve kritik over præformationsteorien, end for selv at skabe et fuldt gjennemført system, som vilde være istand til at forklare udviklingen og arveligheden. For epigenesisteorien er hovedsagen at samtlige celler under udviklingen erholder sig tildelt en kjernesubstans med artens samtlige egenskaber, men kun visse bestemte af disse, nemlig de som skal bestemme de resp. cellers funktioner i organismen, træder i virksomhed, de øvrige er latente, men kan under visse, fortrinsvis abnorme forholde, bringes i aktivitet, hvorved cellen ogsaa kan komme til at opfylde en anden funktion, end der fra først af var den tildelt. Kjønscellernes kimplasma har ingen saadan kompliceret og fast struktur, som præformationsteorien fordrer, embryoets forskjellige anlæg opstaar under udviklingen som nydannelser ved cellernes og cellegruppernes gjensidige indflydelse paa hverandre, med et ord ved udviklingen skabes det nye og er ikke forudbestemt i kjønscellernes kimplasma.

Omkring disse to teorier kan man i hovedsagen sige, at de senere decenniers forklaringer over udvikling og arvelighed har samlet sig;

dog har forskjellige forskere i forskjellig grad modificeret den ene eller anden teori. Foruden Weismann skal vi blandt navne, som indtager en fremragende plads i den retning, nævne N ä g e l i, d e V r i e s, O. H e r t w i g, D r i e s c h, R o u x og flere andre.

Vi skal nu gaa over til en omtale af de eksperimentelle undersøgelser, som staar i sammenhæng med disse teorier. Af speciel interesse her er forsøgene med isolerede kløvningssegmenter; især har man anstillet saadanne forsøg med eg af sjøpindsvin. Efterat det befrugtede eg har undergaaet den første deling og bestaar af to kløvningssegmenter, lykkes det ved hjælp af heftige rystninger at løse sammenhængen mellem de to segmenter, som derefter udvikles videre hver for sig og uafhængige af hverandre. Der opstaar tilsidst istedet for den ene larve, hvortil egget under normale forholde vilde have udviklet sig, to larver, men kun af halv normal størrelse.

Paa samme maade leverede ogsaa isolerede segmenter af det 4-cellede delingsstadium larver, men disse er kun $\frac{1}{8}$ af de normales størrelse. Af interesse er endvidere, at hvis egget allerede har delt sig i 8 kløvningssegmenter, og man ved rystning isolerede en af disse, saa fortsattes udviklingen af denne kun et stykke; og jo mere fremskredet det delingsstadium var, fra hvilket de isolerede furingssegmenter toges, desto tidligere stansede hos disse udviklingen, d. v. s. desto mere indskrænket var kløvningssegmenternes udviklingsmuligheder, desto mindre indeholdt de af det stof som fordredes til opbygningen af en larve.

Men eksperimenterne med echinodermlarver, som er et særdeles gunstigt materiale, er drevne endnu længer. Det første stadium af udviklingen er hos echinodermerne som hos en mængde lavere dyr, en blastula, d. v. s. en liden blære, hvis vægge udgjøres af et enkelt lag celler. Af denne opstaar ved indkrængning paa den ene side en s. k. gastrula; af den indkrængede del dannes larvens tarm (fig. 17, 18). Man har nu eksperimenteret med saadanne blastula'er og gastrula'er hos sjøpindsvin. Hvis man skjærer i stykker en blastula, altsaa førend gastrulationen er begyndt, saa afrunder sig de afskaarne stykker, og hver af dem er istand at danne en gastrula. Er derimod gastrulationen allerede begyndt, og man skjærer den begyndende gastrula i stykker, saa er de afskaarne stykker ikke mer istand at danne en ny gastrula. Altsaa den differentiering i cellerne, som indtræder ved gastrulationen, berøver med det samme de celler, som tidligere havde evnen til at kunne danne en indkrængning — anlægget til tarmen — denne egen-

skab. Det ydre lag celler er fra nu af kun istand til at danne de organer, som normalt opstaar af dem, den indkrængede del kun tarmen og de af den senere opstaaende dele. Og endnu mere: det samme gjentager sig under senere udviklingsstadier og er bevist ved lignende eksperimenter. Hvis den indkrængede del — urtarmen — endnu er enkel, d. v. s. ikke er begyndt at danne de øvrige organer, som senere opstaar af den, og man nu bortskjærer et stykke af samme urtarm sammen med det ydre cellelag, saa opstaar alligevel af dette stykke en normal larve, d. v. s. alle celler i urtarmen har endnu evnen til at danne de dele, som normalt produceres af tarmen. Til disse dele hører blandt andet et par sækformige udposninger — coelomsække — hvoraf senere vigtige legemsorganer opstaar. Disse sække dannes visselig normalt fra en bestemt del af urtarmen, men k a n ogsaa under særegne omstændigheder dannes fra andre dele. Men e r disse sække engang dannet, og man nu bortskjærer den del af tarmen, hvorfra de udgaar, saa kan ikke længer den øvrige del af tarmen udvikle dem paany. Tarmcellernes potens er fra nu af atter indskrænket.

Det er nu givet, at ved disse embryonale amputationer, f. eks. ved partering af en blastula, maa celler, som ved den uforstyrrede udvikling er beregnet paa at danne visse bestemte dele af larven, istedet indtræde i andre funktioner, d. v. s deres udviklingsmuligheder gaar i flere retninger. Men ligesaa sikkert er, at der i udviklingen indtræder visse faser, hvor hele cellegruppers fysiologiske ydelser med engang forandres og indskrænkes, uden at forandringerne medfører iøinefaldende forandringer i deres ydre. Her synes det Weismannske determinantbegreb til en vis grad at bekræftes af de eksperimentelle erfaringer.

Hos andre grupper af lavere dyr, hos ribbegopler, orme og bløddyr, er forholdene anderledes. Hvis man hos de sig udviklende eg af disse grupper i de første udviklingsstadier isolerer furingssegmenterne, saa udvikler hver af disse sig, som om de endnu var i forbindelse med de øvrige, d. v. s. der opstaar halv- og fjerdedelsembryoner, som dog i enkelte tilfælde (som f. eks. hos ribbegoplerne i langt senere stadier kan erstatte de manglende dele ved en nydannelse fra de allerede forhaandenværende. Tilsyneladende — men som vi senere skal se ogsaa kun tilsyneladende — taler derfor de hos disse former vundne eksperimentelle resultater for rigtigheden af præformationsteorien i hele dens udstrækning.

Af stor interesse er forsøgene med paddeeg. Ved i eggets første delingsstadier at ødelægge en eller flere kløvningssegmenter kan man frembringe embryoner, hvor kun den halve side af kroppen eller kun forkroppen er udviklet, ligeledes embryoner, hvor en $\frac{1}{4}$ af kroppen mangler. Først i et senere stadium kan ved indvandring af celler fra den forhaandenværende udviklede halvdel i den beskadigede den sidstnævnte udvikles. Dette er udviklingens forløb, hvis eggene efter operationen forbliver i sit oprindelige leie. Naar de derimod efter operationen dreies saa, at den normalt undre side kommer til at vende opad, opstaar i de fleste tilfælde tiltrods for operationerne helembryoner — men af halv størrelse i forhold til de normale.

Meget lærerigere er de s. k. embryonale transplantationer, som i det sidste decennium er udførte. Disse bestaar deri, at stykker fra en bestemt del af et embryo opereres bort og anbringes paa et andet sted af det samme embryo. Man kan fra et embryo af den almindelige vandsalamander i et stadium af udviklingen, hvor det absolut ikke er muligt at skjelne anlægget til øiencellerne fra de øvrige celler, udskjære et firkantet stykke saaledes, at det forreste snit gaar gjennem det sted paa embryoet, hvor øienanlægget senere opstaar. Hvis man nu indpasser dette stykke i omvendt stilling, saa at den forreste snitflade kommer at vende bagover, saa vokser snitrandene sammen, og der opstaar nu et embryo med fire øine, to fortil og to længere tilbage, de sidste altsaa dannet af celler, som er fulgte med fra forenden af snittet. Det viser sig altsaa her, at disse celler, efter at bestemmelse om deres anvendelse i det embryonale materiale er truffet, beherskes af sit kjernemateriale kun i en bestemt retning ogsaa om de fjernes fra sine normale omgivelser. Lignende eksperimentelle erfaringer foreligger angaaende dannelsen af nerver, idet man ogsaa for disses vedkommende ved embryonal transplantation har paavist, at de fra et bestemt udviklingstrin af opstaar i et organ uafhængig af organets beliggenhed.

Paa den anden side foreligger ogsaa eksperimenter, som peger i en anden retning, nemlig at celler i et forholdsvis fremskredet stadium af den embryonale udvikling kan forandres med hensyn til sin bestemmelse. Linsen i øiet f. eks. dannes af celler, som stammer fra overhuden og — da øiets plads under den normale udvikling er bestemt — kun fra et bestemt sted af samme. Ved at operere bort den nydannede linse hos embryoet kan man fremkalde dannelsen af en ny normal

linse, dels fra andre celler i overhuden, dels fra ganske andre celler, nemlig fra irisranden. Dog maa vi straks her bemerke, at dette ikke kan tydes saa, at iriscellerne har hele sin kimplasma aktiv, saa at de kan danne mange forskjellige organanlæg. Uden tvil har vi her at gjøre med virkningerne af en irritabilitetstilstand, fremkaldt ved operation, hvorved ogsaa under andre omstændigheder dannelser kan fremkaldes fra celler, som ellers har en ganske anden bestemmelse, forholde som endnu er meget gaadefulde, men som betragtes som en støtte for epigenesisteoriens antagelse om ensartet fordeling af kimplasmaet til legemets samtlige celler. Dog er de ydelser, som under disse forholde visse celler kan præstere, langt fra saadanne, at de svarer til et fuldstændig kimplasma, sikkerlig er evnen ogsaa her meget begrænset.

Skal vi paa basis af de her nævnte eksperimentelle undersøgelser danne os en mening om teoriernes forhold til kjendsgjerningerne, saa maa vi straks erklære, at præformationsteorien i hele sin omfatning ikke kan opretholdes, og den er ogsaa i de senere aar af Weismann selv modificeret. Det viste sig jo nemlig, at cellerne i visse udviklingsstadier ikke, som teorien fordrer, fra først af var determinerede kun til en bestemt del af organismen, hvorved de samtidig skulde miste evnen til at danne andre dele, de viste sig tvertimod at have evnen til at omforme sig og levere andre organer end de, hvortil de under normale forholde var bestemte.

Forsøgene har imidlertid ført til en noget anden opfatning af egget og dets første delingsstadier, end man tidligere havde. Egget har nemlig foruden kjernen ogsaa en anden meget vigtig bestanddel, nemlig protoplasmaet, som kan vise en forskjelligartet struktur i forskjellige eg. Paa fordelingen af protoplasmaets forskjellige smaadele efter deres specifike vegt, størrelse etc. synes nu i mange tilfælde retningen af de første kløvningsfurer at bero. Man har ialfald for en række tilfælde fastslaaet, at bestemmelsen af retningen af de første kløvningsfurer, hvorved larvens høire og venstre halvdel, for- og bagende bestemmes afhænger af protoplasmaets anordning og saaledes ikke direkte beherskes af kjernesubstansen. Egprotoplasmaets forskjellige evne at reagere mod operative indgreb synes bevislig i mange tilfælde at være det afgjørende for, hvorvidt en adskillelse af de første kløvningssegmenter skal føre til en dannelse af formindskede helembryoner eller til halvembryoner. Det beror paa, hvorvidt protoplasmaets dele i hver af de opererede kløvningssegmenter har evnen

at omlagre sig, saa at de blir fordelt som i det hele eg. Hos paddeegget er dette tilfældet, kun naar det opererede eg bringes i en anden stilling, og derfor opstaar i saadant tilfælde en heldannelse, ellers en halvdannelse. Hos echinideggene, som efter operation giver heldannelse, foregaar ligeledes en omlagring af protoplasmadelene.

I almindelighed synes mange undersøgelser at tale for, at det første stadium i eggets udvikling, dannelsen af en blastula eller en kimskive, altsaa den første sønderdeling af egget i smaa, cellulære bestanddele, er en mere mekanisk akt, som visselig maa foregaa ved hjælp af kjernedelingsmekanismen, men hvor kjernesubstansens k v a l i t e t og dens arvelige egenskaber spiller en underordnet rolle. Først ved organanlæggene, som begynder med gastrulationen eller dannelsen af urtarmen, træder de sidstnævnte egenskaber i forgrunden. Beviser herfor kan vi blandt andet søge i visse bastardbefrugtninger. Det lykkes nemlig ved at befrugte eg af flyndre med sperma af torsk at fremkalde en tilsyneladende normal kløvning af flyndreegget, som sker ved den almindelige delingsmekanisme, og som følges af en tilsyneladende normal fordeling af kjernesubstansen. Der opstaar tilsidst en tilsyneladende normal kimskive. Men kimskiven dør bort, uden at noget organanlæg kommer tilsyne i samme; farens og morens kjernekvaliteter er for forskjellige til, at den samvirken, som er nødvendig for frembringelsen af et embryo, kan finde sted.

Derimod har det, som vi har seet, eksperimentelt vist sig, at bestemte celler og cellegrupper i bestemte stadier af udviklingen kun har en bestemt opgave, og at denne deres egenskab kan udvikles, enten disse celler forbliver paa sin plads eller flyttes under abnorme forholde. Men derimod maa vi lade uafgjort, hvorvidt denne specialisering beror paa, at de kun er tildelt en bestemt kjernekvalitet, som udelukker muligheden for dem at danne et andet end det bestemte organ, eller om de nødvendige kjernekvaliteter (= determinanter) er tilstede, men alle med undtagelse af den ene i latent eller uvirksom tilstand. M. a. o. vi maa lade uafgjort, hvorvidt den præformatistiske eller epigenetiske forklaring i dette tilfælde er den rigtige. I ethvert tilfælde er den præformatistiske grundtanke, at kun en bestemt kjernekvalitet er virksom, rigtig.

I tilslutning til den seneste del af min fremstilling og som en afslutning paa den skal jeg nævne nogle ord om en af de vigtigste af de præformatistiske arvelighedshypoteser og den af dem, som bedst er

støttet af kjendsgjerningerne. Det er nemlig spørgsmaalet om kjønscellernes oprindelse. For tilhængerne af den epigenetiske udviklingsteori møder det ingen vanskeligheder at tænke sig kjønscellerne dannet fra andre kropsceller, da disse efter samme teori maa indeholde den hele arvelighedssubstans. For præformationsteorien derimod er dette umuligt, da kropscellerne efter denne kun indeholder d e n arvelighedssubstans, som giver de forskjellige cellegrupper sit særpræg. Præformationsteorien antager derfor, at kjønscellerne følger sine egne baner (af Weismann benævnt kimbaner) ved individets udvikling med bibehold af et uforandret kimplasma. I virkeligheden har nu de embryologiske undersøgelser vist, at hos en hel række dyreformer af de forskjelligste typer (amfibier, fiske, insekter, edderkopper, krebsdyr etc.) de oprindelige kjønsceller meget tidlig, i regelen allerede førend nogle organanlæg hos embryoet optræder, kan paavises som fra de øvrige skilte cellegrupper, som til sidst udelukkende danner det definitive kjønsorgan hos embryoet. Et af de mest instruktive eksempler paa forskjellen mellem kjønsceller og øvrige kropsceller finder vi hos spolormen, A s c a r i s. Her afstødes nemlig hos kropscellerne dele af kromosomerne, mens man altid hos én celle, som paaviselig ogsaa udvikler sig som anlæg til kjønsorganer, finder hele kromosomer. Ved direkte iagttagelse kan man altsaa overbevise sig om, at kropscellerne mister en del af sin arvelighedssubstans, mens denne ubeskaaret gaar over paa de nye kjønsceller hos embryoet (fig. 15, 16).

Mine damer og herrer! Jeg har med mit foredrag tilsigtet at give et overblik over nogle af de resultater, hvortil den biologiske forskning i udviklings- og arvelighedsspørgsmaalene er kommet. At den ikke har kunnet give en fyldestgjørende forklaring over alle hidhørende fænomener, vil De af min fremstilling have forstaaet, og det er heller ikke at forlange, dertil er denne gren af den biologiske forskning for ung. Men arbeidet vil fortsætte paa den engang betraadte vei, og de resultater, som allerede er vundne, giver haab om, at fremtiden engang vil bringe os en fuldstændigere tydning af disse de vanskeligste blandt de mange vanskelige biologiske problemer.

Forklaring af figurerne.

Fig. 1—5 fremstiller modningsdelingerne og befrugtningen hos hestens spolorm (Ascaris megalocephala).

I fig. 1 sees i midten egkjernen, hvori kromatinet (betegnet med sorte streger) er ordnet i to grupper. de saakaldte fir-grupper, hver sammensat af fire korte kromatinstave. (Den almindelige opfatning er, at hver af disse fir-grupper er dannet ved deling af e n kromosom; efter en anden opfatning skulde

hver af de fire kromatinstave modsvare en kromosom). Paa eggets nedadvendte side sees en spermatozo i begreb med at indtrænge i egget.

I fig. 2 er egkjernen rykket ud mod periferien og er indstillet til den første modningsdeling. Spermatozoen er trængt helt ind i egget.

I fig. 3 er egkjernens første modningsdeling fuldført, idet at fire kromatinstave — to fra hver fir-gruppe — sammen med en liden del af egprotoplasmaet i form af et lidet legeme er blit afsnøret fra egget; det lille afsnørede legeme kaldes 1. retningslegeme eller 1. polcelle. Spermatozoen har trængt endda længer ind i egget.

I fig. 4 har den gjenværende del af egkjernen paany delt sig, hvorved yderligere to kromatinstave afsnøres (2. retningslegeme eller 2. polcelle). Af egkjernens kromatin staar nu i egget kun tilbage to kromatinstave. Spermatozoen har nærmet sig eggets centrum.

I fig. 5 er modnings(reduktions)delingerne fuldført, og egkjernens kromatin har atter trukket sig tilbage mod centrum. Her har kromatinstavene tiltaget i i volum og danner bøiede, baandformede legemer, kromosomer; de er omgit af en membran, kjernemembranen. Ogsaa spermatozoens kjernesubsans har differentieret sig i to kromosomer. Befrugtningen er nu fuldført, og begge kjerner — eg- og spermakjernen — ligger ved siden af hverandre. Egget har nu atter sit normale antal — 4 — kromosomer.

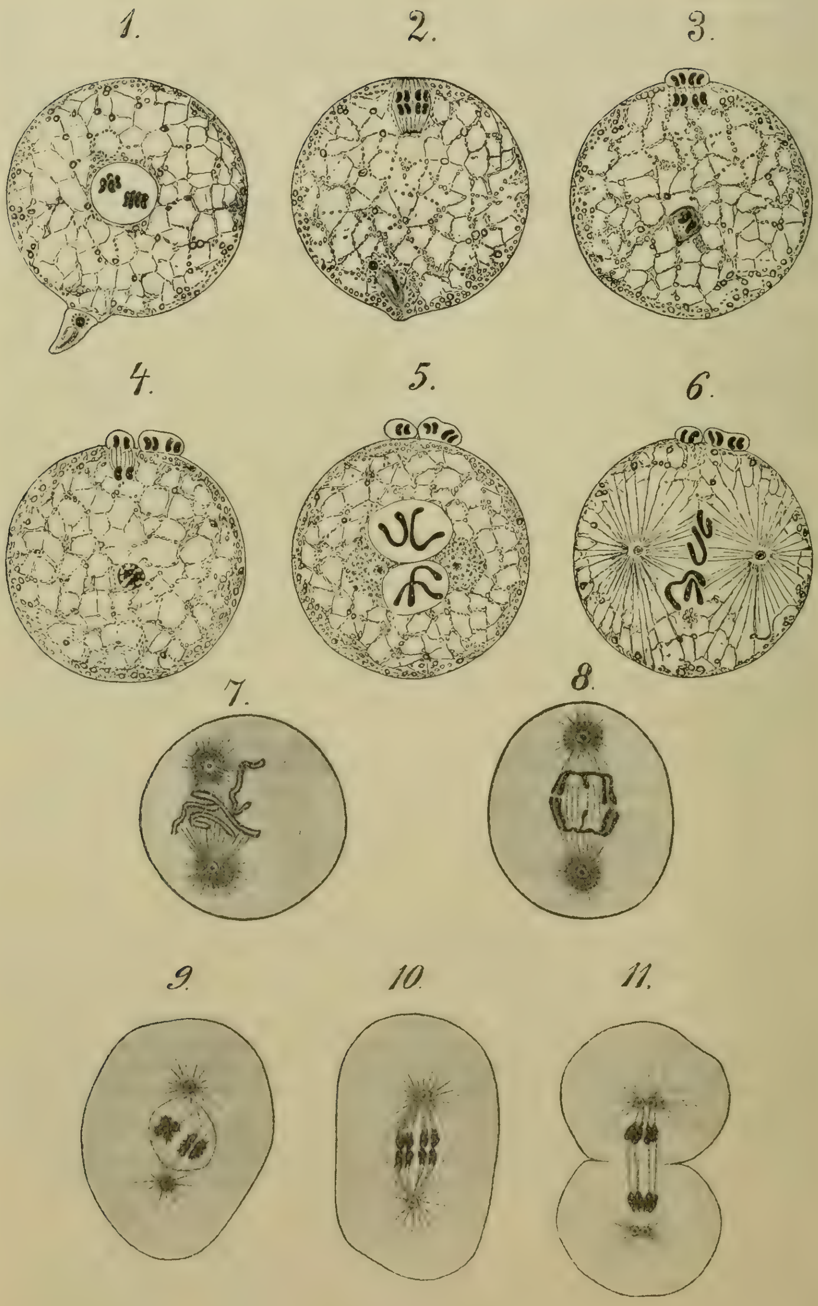
I fig. 6 er kjernemembranerne opløst, og egget forbereder sig til sin første deling. Denne indledes med, at kromosomerne spaltes efter længden (fig. 7), hvorefter fire spaltstykker ved hjælp af en i egget forhaandenværende mekanisme trækkes mod den ene pol af egget og fire mod den anden (fig. 8). Disse danner hver for sig nye cellekjerner, egget gjennemsnøres senere i midten, og det første delingsstadium, det tocellede, er dannet.

Fig. 9—14 fremstiller modningsdelingerne i den hanlige spermacelle hos hestens spolorm. I fig. 9 sees i midten kjernen med sine to grupper — firgrupper — af kromatin (de to kromatinstave i gruppen til høire ligger skjulte under de to andre). I fig. 10 sees indledningen til første modningsdeling, hvorved to nye ligestore celler dannes, hver med fire kromatinstave (fig. 11). Umiddelbart derefter deles atter hver af disse i to ligestore celler, som hver faar to kromatinstave (fig. 12—14). Hver af disse fire celler blir altsaa en spermatozo med kun halvdelen af det for arten karakteristiske antal kromosomer.

Principet for modningsdelingerne (reduktionsdelingerne) hos eg- og spermacellen er det samme. Hos egget deles oftest det første retningslegeme efter afsnøringen i to, saa at vi ogsaa ved eggets modningsdelinger faar fire datterceller af en modercelle, hvoraf dog de tre (retningslegemerne) er rudimentære og funktionsløse. De fire af modercellen opstaaede datter-spermaceller er alle lige store og funktionsdygtige.

Fig. 15—16 fremstiller eg af hestens spolorm i deling, sterkt forstørrede. (Vedkommende form af hestens spolorm har kun to istedetfor fire kromosomer i hver celle). Fig. 15 viser et tocellet stadium, hvor kromosomerne i den øverste celle holder paa at opdeles i mindre segmenter, hvoraf de yderste senere afstødes og absorberes af protoplasmaet. Dette er en „kropscelle“. Den undre celle har hele kromosomer og indeholder anlægget til kjønscellerne; af denne fremgaar ved en ny deling atter en celle med hele kromosomer, mens den anden faar formindskede saadanne (fig. 16). I den celle, som indeholder anlægget til kjønsorganerne, er allerede de to kromosomer spaltet efter længden som forberedelse til ny celledeling.

Fig. 17 fremstiller en blastula af en sjøpølse. Paa den ene side ser man det første anlæg til en indkrængning (gastrula). Fig. 18 viser en gastrula, hvor den indkrængede del (urtarmen) allerede er temmelig meget udviklet.

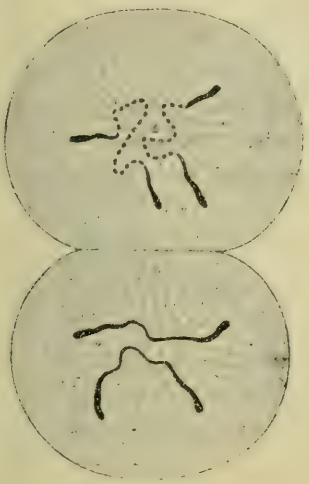

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.

12.

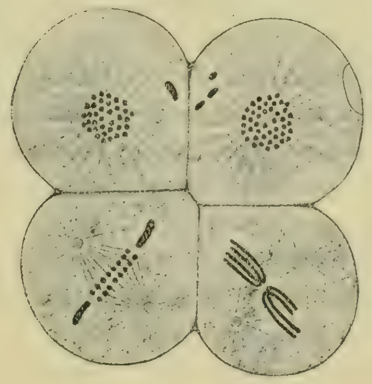
13.

14.

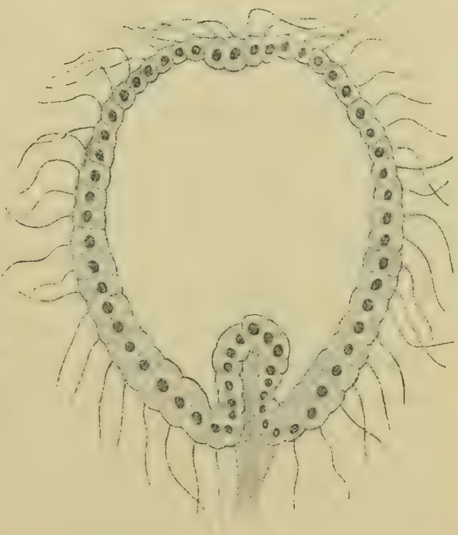
15.



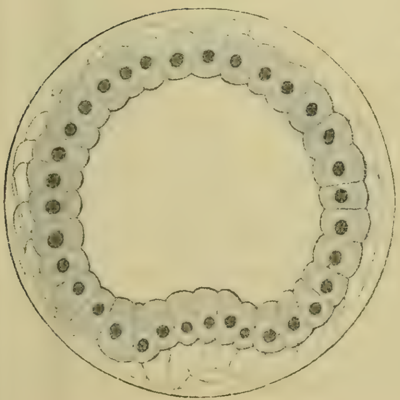
16.



18



17.



Efterdønninger efter det store jordskjælv den 23de oktober 1904.

Af **Carl Fred. Kolderup.**

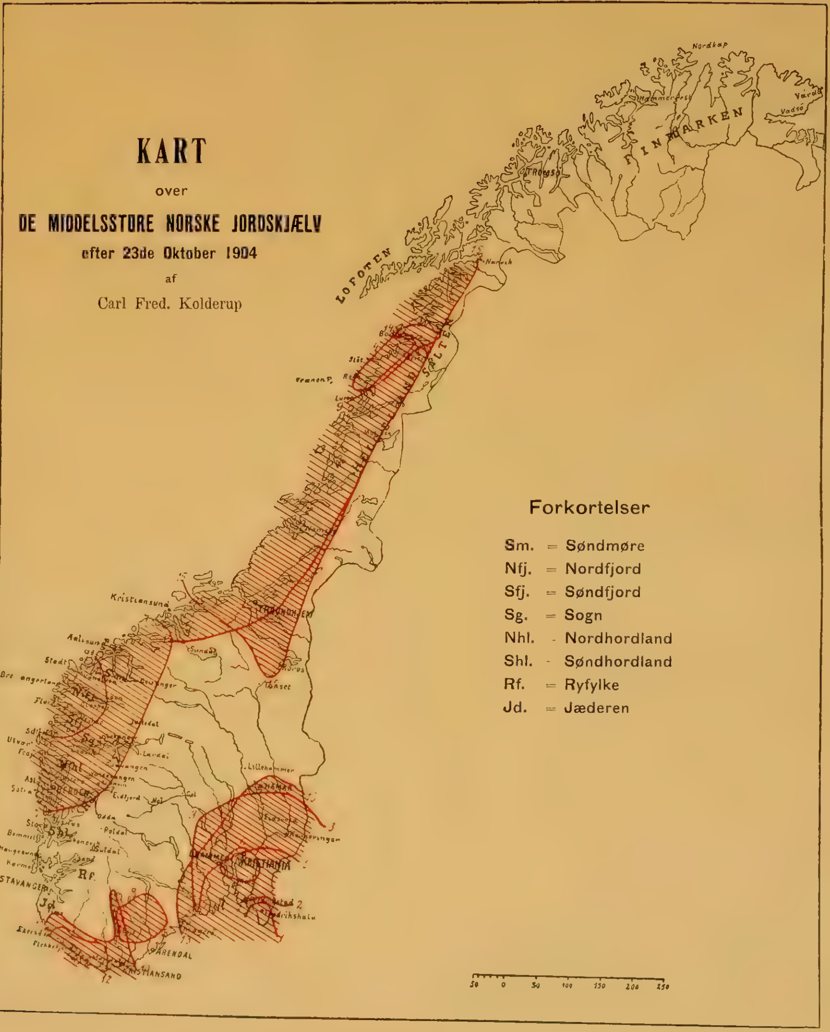
Der er nu omtrent $2\frac{1}{2}$ aar siden det store skandinaviske jordskjælv den 23de oktober 1904; men endnu erindres det meget godt af de mange tusinder i vort land, som den gang følte det. Og det er i grunden heller ikke saa merkeligt; thi dette jordskjælv er et af de sterkeste, som har rystet vort land i historisk tid. Og som man maaske vil erindre, var det ikke alene vort land, som rystedes. Bevægelsen føltes ogsaa i Sverige og Danmark, ja endogsaa i landene hinsides Østersjøen, Tyskland og Rusland. Og langt udenfor det omraade, hvor bevægelsen føltes af mennesker, registreredes den af de seismiske stationers apparater.

Ved studiet af de talrige beretninger om dette jordskjælv kom jeg til det resultat, at jordskjælvets udgangsstrøg maatte ligge i den indre del af Skagerak. Efter den 23de oktober 1904 har der i strøget omkring den inderste del af Skagerak og Kristianiafjorden, som tidligere næsten ingen jordskjælv har havt at opvise, været merket en hel del mindre jordrystelser, som uden tvil maa opfattes som efterdønninger af det store. Denne seismiske virksomhed er endnu ikke helt afsluttet, men er dog sikkert i aftagende. Mens der nemlig i tidsrummet fra 23de oktober til og med 31te december 1904 iagttoges 7, iagttoges der i aaret 1905 11 og i aaret 1906 kun 3 rystelser inden Kristianiafeltet. Det er vel sandsynligt, at disse jordskjælv skyldes forskyvninger langs flere af Kristianiafeltets gamle brudlinjer; men desværre er det jordskjælvsmateriale, som det har lykkedes at skaffe tilveie, for lidet til, at man kan indlade sig paa en indgaaende diskussion af sagen.

Adskillig interesse knytter der sig ogsaa til de middels store eller ialfald ikke lokale jordskjælv, som siden den 23de oktober 1904 er merket i vort land. Udbredelsen af disse jordskjælv vil sees af kartet, hvor tallene henviser til de i nedenstaaende kronologiske fortegnelse i parantes tilføiede tal. Følgende strøg er rystet:

1904. 25de oktober. Smaalenene og tilgrænsende strøg af Sverige (1).

26de — Smaalenene og tilgrænsende strøg af Sverige (2).


KART
over
DE MIDDELSSTORE NORSKE JORDSKJÆLV
efter 23de Oktober 1904
af
Carl Fred. Kolderup
Forkortelser
Sm. = Søndmøre
Nfj. = Nordfjord
Sfj. = Søndfjord
Sg. = Sogn
Nhl. - Nordhordland
Shl. - Søndhordland
Rf. = Ryfylke
Jd. = Jæderen
Nordkap
Vardø
Vadsø
FINMARKEN
LOFOTEN
Narvik
Kristiansund
Aalesund
Stadt
Sundal
Røros
Tønset
Lillehammer
HAMAR
KRISTIANIA
Kongsvinger
Fredrikshald
ARENDAL
KRISTIANSAND
STAVANGER
Odda
Suldal
Eidfjord
Lærdal
Col
Sm.
Nfj.
Sfj.
Sg.
Nhl.
Shl.
Rf.
Jd.
50 0 50 100 150 200 250

	18de november.	Kristianiafeltet og tilgrænsende strøg (3).
	29de —	Nordre Helgeland og Salten (4).
	13de december.	Strøget omkring Kristianiafjorden (5).
1905.	29de januar.	Strøget omkring Kristiania (6).
	6te februar.	Vestlandet (7).
1906.	11te januar.	Indre Nedenæs og tilstødende trakter (8).
	8de februar.	Helgeland og Salten (9).
	3die juni.	Lister og Mandals amt samt tilstødende dele af Stavanger amt og Nedenæs amt (10).
	17de november.	Nordre Bergenhus amt og det sydlige Søndmøre (11).
	10de december.	Lister og Mandals amt og sydlige del af Stavanger amt (12).
1907.	10de januar.	Det sydøstlige Norge (Elverum—Kragerø) (13).
	14de —	Bodø—Øxendalen (Nordmøre) (14).
	27de —	Narvik—Hitteren—Røros (15).

Efter den store udløsning af spændingen i strøget omkring den indre del af Skagerak, hvorved formodentlig dettes bund delvis har sunket, har der i strøgene langs vor kyst helt op til Ofoten fundet sted en hel del mindre spændingsudløsninger, hvorved ligevegten er søgt gjenoprettet. Et blik paa kartet viser os, at det kun er paa strækningen fra Os, ca. 35 km. syd for Bergen, til Aalgaard paa Jæderen, at man ikke har merket jordskjælv. Paa denne strækning ligger der to strøg, som tidligere har havt endel jordskjælv at opvise, nemlig Søndhordland og Ryfylke.

Kartskitsen bekræfter endvidere med stor styrke den regel, som man allerede tidligere har troet at kunne opstille, at jordskjælvene fortrinsvis optræder i kyststrøgene. Og forklaringen herpaa maa vel være den, at havbunden udenfor vort land, der efter al sandsynlighed er indsunkne dele af landpladen, fremdeles synker langs de gamle brudlinjer. Jeg skal imidlertid ikke gaa nærmere ind paa dette, men vente med at optage en diskussion om det, til der foreligger et udførligere jordskjælvsmateriale fra vort land. Jeg har dog ikke villet undlade at paapege, hvilket smukt eksempel vi netop nu har paa, at ligevegten efter et større jordskjælv søges etableret.

Nye fund af hytter og bosteder fra stenalderen.

Af dr. **H. Schetelig.**

Dr. Knorr har i de sidste meddelelser fra den antropologiske forening i Kiel offentliggjort nogen overordentlige betydningsfulde fund fra Klein-Meinsdorf i det nordlige Holsten. Paa en liden høide med tør beliggenhed og let adgang til ferskvand har man her truffet fire hyttetomter, som efter de enkelte fundstykker — flintøkser og simple potteskaar — har vist sig at stamme fra stenalderen. Hytterne er i alt væsentlig indbyrdes ens; en lav, men bred væg af fast stampet ler blandet med flintfliser i hesteskoformet grundplan. Foran den aabne side har de alle en stor baalplads, hvorfra en skraaning fører ned til hyttens gulv, som ligger dybere end marken omkring. De to mindste hytter havde bare et eneste rum, mens de to største var delt med en tværvæg i et forrum og et indre rum. To af hyttene havde ogsaa mindre ildsteder inde i rummet foruden den store baalplads foran døren. Hyttene havde brolagt gulv, og midt i rummet var et „bord“ enten dannet af en svær stenblok eller opmuret af mindre sten. Rummets indre bredde var 3 til $4\frac{1}{2}$ m. Om høiden kan vi ikke længer danne os noget begreb, da bare grundmuren var bevaret.

Disse fund giver os dog overordentlig vigtige oplysninger om stenalderens bygningsskik. Overalt, hvor man har gjort lignende fund, har det vist sig, at det ældste hus var en rund hytte; saadanne hytter kjendes fra Italien, fra Alpelandene, fra Bosnien, Elsas o. s. v., og de nye fund slutter sig til disse som et nyt bevis paa de urgamle kulturforbindelser mellem Norden og Sydeuropa. Men de viser ogsaa, at udviklingen i Norden paa mange punkter kan have ligget efter. Alt fra stenalderen har vi helt til Sydtyskland hustomter af temmelig kompliceret grundplan med en bestemt og regelmæssig inddeling, med vægger af lerklinet bindingsverk, og endog med rester af vægmaleri. De nyfundne holstenske hytter staar her langt tilbage.

I Danmark har man endda ikke truffet rester af stenalderens hytter. I Sverige har man en enkelt gang fundet tomten af en rund stenaldershytte, nemlig i Bohuslen, skjønt i en endda mere primitiv form end de holstenske. Paa nordligere bosteder i Norge og Sverige har man bare fundet gruer, men ingen hyttetomter. Dette kan kun forklares ved at antage, at hytterne her har været saa enkelt og let bygget, at de ikke har efterladt sig varige spor i jorden.

At disse fattigere bosteder ogsaa kan give det bedste udbytte har vi et nyt eksempel paa i dr. O. Almgrens fremragende arbeide om nye fund fra bostedene i Uppland, udgivet i „Fornvännen“ 1906. Der er i de sidste aar undersøgt en række steder i Uppland, hvor stenaldersmennesker har havt fast tilhold. Det har vist sig, at alle disse steder dengang har ligget lige ved stranden, og de ligger nu alle konstant i en høide af 36—37 m. over havet, d. v. s. at ved disse bosteders tid havde landet gjennemgaaet omtrent halvdelen af den stigning, som her har fundet sted siden littorinahavets høieste standpunkt (i Uppland 75 m.). Stenaldersfolket har da her boet ved langt indskydende, trange fjorder og sund, omgivet af skogklædte morænemarker. Dermed stemmer ogsaa den dyreverden, som findes paa bostederne. Af dyreben er det bare sæl, vildsvin og elg, som findes i mængde; bjørn, ræv, hund, otter, maar, hare, bæver og ekorn findes bare i faa ben; dog har man kunnet bestemme havørn, aarfugl, sangsvane og græsand. Til gjengjæld er fiskebenene overordentlig talrige, særlig mort, abor og gjedde. Ved nøiagtige sammenligninger med ben af nutids-fisker har man ogsaa kunnet bestemme størrelsen af den fisk, som blev spist i stenalderen. Aborren findes i alle størrelser fra ganske smaa til enkelte, som betydelig har overgaaet en paa 41.5 cm.s længde, som var den største, der nu kunde skaffes. Den mindste gjedde var 32.5 cm. lang; den største var meget større end den største, som nu kunde skaffes (112 cm. lang), og maa antagelig have veiet omtrent dobbelt saa meget, d. v. s, henimod 18 kg. Ogsaa af flere andre fisker fandtes eksemplarer større end nogen, som nu kunde skaffes.

Der fandtes paa to af bostederne ogsaa nogen spredte ben af mennesker. Paa et sted fandtes i kulturlagets bund en underkjæve og 3 m. derfra tre ryghvirvler tæt sammen i naturlig stilling til hverandre, hvoraf sluttes at de sikkert har været sammenholdt af senene, da de kom paa sin nuværende plads. Dr. Almgren finder det utænkelig, at disse ben skulde kommet hid fra nogen forstyrret grav, hvoraf der heller ikke fandtes spor. Alt taler for, at de er kommet her paa samme maade som alle de andre ben i kulturlaget, nemlig som maaltidsrester. Det samme fremgaar af forholdene paa en anden boplads, hvor et overarmsben og en kindtand af menneske fandtes i en dynge store ben af. sæl, svin og elg ved siden af nogen stener. Det vilde heller ikke være uventet, om det skulde vise sig, at de nordiske stenaldersmennesker har været menneskeædere. Kannibalismen er et af

de mere udbredte træk blandt jordens vilde folk, og i stenalderen stod Nordens folk paa et lignende lavt kulturnivaa. Dette er heller ikke første gang man har troet at finde beviser for kannibalisme i svenske stenaldersfund. I en hule paa Store Karlsø med kolossale kulturlag fra stenalderen fandtes menneskeben spredt omkring blandt dyrebenene i ganske stort antal, og en del af disse menneskeben var endog kløvet paa en maade, som neppe kan forklares anderledes end, at det er gjort af menneskehaand for at faa fat paa marven. Fra den ældre stenalder i Frankrig, fra den yngre stenalder og broncealderen i Tyskland og ligeledes fra Sveriges broncealder findes der ogsaa spor af kannibalisme.

Ved en sammenstilling af lerkarrenes ornamentik har dr. Almgren kunnet paavise, at de yngste af disse gamle strandbosteder i Uppland stammer fra jættestuenes periode af stenalderen, efter Montelius' tidsbestemmelse omkring 2500—2000 før Kristus, og dette maa bero paa, at befolkningen ved denne tid efter hvert opgav det gamle levesæt som jæger- og fiskerfolk for at flytte op i landet og drive fædrift og agerbrug. Paa strandbostedene findes ingen spor af disse næringsveie. I Sydskandinavien havde de dog været kjendt adskillig tidligere, og der er saaledes her fundet et overordentlig vigtigt vidnesbyrd om den langsomhed, hvormed disse store kulturfremskridt, agerbrug og fædrift, har bredt sig fra syd mod nord over Skandinavien.

Dr. Almgren reserverer sig endelig overfor de interessante teorier, som af dr. Andr. M. Hansen er fremført i „Landnåm i Norge" med hensyn til folkegrænser og folkevandringen i stenalderen. Materialet synes endda for knapt til at tillade den slags slutninger, og de faa skaller, der findes fra de gamle bosteder, synes snarest at tale mod dr. Hansens opfatning.

Salton-sjøen.

I slutten af forrige aar har der fundet en eiendommelig naturbegivenhed sted i Kalifornien paa grænsen mellem Mexiko og De forenede stater, idet der her har dannet sig en indsjø af betydelig udstrækning. Denne geologiske forandring skyldes ikke naturlige aar-

sager, jordskjælv eller lign., men derimod en indgriben af menneskerne, som her uden at ane eller ville det, har voldt en gjennemgribende ændring paa et stykke af jordoverfladen.

I en tidligere tid har den meksikanske havbugt strakt sig omtrent

250 km. nordligere ind i landet end nu, over den meksikanske grænse og henved 150 km. ind i det land, som nu tilhører De forenede stater. Paa den ene side af denne bugt mundede Koloradofloden ud og det netop paa et sted, hvor havarmen var meget smal. Kolorado førte med sig en mængde løse jorddele, som blev afleiret ved mundingen. Det delta, som herved dannedes, har efterhaanden afsnøret den øvre del af den gamle havbugt, og derved forvandledes den til en saltsjø uden afløb.

Egnen her er meget regnfattig, fortet Yuma har saaledes en aarlig nedbørmængde af 68 mm., mens fordampningen er temmelig stor, 5 mm. daglig. Følgen heraf var, at indsjøen i tidens løb tørret ind, og der laa en gammel havbund bar, 91 m. under havets overflade; det var en tør og øde saltsteppe, med nogle faa oaser (Mecca, Salton), og gjennem den gik den sydpacifike jernbanelinje.

Da man i De forenede stater med stort held havde begyndt at nyttiggjøre de tørre strækninger i vesten ved overrislingsanlæg, saa blev ogsaa opmerksomheden henvendt paa Kolorados gamle deltaland. For fem aar siden anlagde amerikanske ingeniører paa meksikansk grund en kanal, som overskar det af Koloradofloden dannede vandskil. Der blev anlagt nye farmer, jernveie bygget, og snart talte egnen flere tusinde kolonister. Vandet strømmede til i rigelige mængder og fandt afløb mod nord ud i steppen, hvor det forsvandt.

Men snart blev forholdene betænkelige: Kolorado grov ud kanalen i større dybde og forandrede tilslut sit løb. Vaaren og sommeren 1906 flød der ikke noget vand til den meksikanske bugt, mens der i lavningen ved Salton dannedes en indsjø, som vokste med uhyggelig fart. I midten af oktober dækkede den en flade paa 1224 km.². Jernbanelinjen maatte omlægges, og de blomstrende anlæg var sterkt truede. De amerikanske ingeniører gjorde store anstrengelser for at stanse oversvømmelsen og tvinge Kolorado ind i sit gamle leie. Dette lykkedes ogsaa i begyndelsen af november 1906; men allerede i midten af december brød Kolorado igjen gjennem dæmningerne og sjøen stiger atter. Det er et stort spørgsmaal, om man overhovedet vil formaa at stanse oversvømmelsen, før hele den gamle havbugt er fyldt helt til den gamle kystlinje. Atter vil i det tilfælde den meksikanske golf række 250 km. længere mod nord.

Der staar her store værdier paa spil. En blomstrende jordbrugskoloni med vei-, jernbane- og kanalanlæg vil begraves af vandmasserne. Dertil kommer, at den gamle steppe sandsynligvis indeholdt rige leier af kalisalte, der som gjødningsstoffe har en umaadelig værdi. Disse salte vil nu opløses i vandet. Sagen har ogsaa en politisk side, idet ogsaa Meksiko rammes af oversvømmelsen.

(Efter Petermanns Mitteilungen ved Hg. Magnus).

Mindre meddelelser.

Cembrafuruen vildtvoksende i Norge? I maiheftet af „Tidsskrift f. Skogbrug“, pag. 181—182, læses følgende notis af skogforvalter Klerck, Elvenæs i Sydvaranger:

„Det vil vel have sin interesse at erfare, at der her lige ved min eiendom forekommer en liden vildtvoksende plante af cembrafuruen. Den staar lige ved veikanten paa hovedveien til Jarfjord. Jeg ved med vished, at den er over 20 aar, for omtrent da satte jeg op en sten mellem den og veien for at beskytte den mod veitrafiken. Uagtet denne alder maaler den nu ikke mere end 24 cm. fra roden til de høieste naalespidser — saa haard, men seig har kampen for livet været. Uden at undersøge den nærmere har jeg tidligere antaget den for en almindelig furuplante, selvsaaet fra de faa spredte furutrær omkring den — men ved nærmere undersøgelse i sommer viste det sig, at det er en cembrafuruplante. Hvorledes den er kommet hertil, ved jeg ei, men ved menneskehaand er den sikkerlig hverken saaet eller plantet. Jordsmonet er lidt lerblandet grus. — I 1870 blev ovennævnte vei til Jarfjord anlagt, og da den staar paa grund, der er berørt af veiarbeidet, er den altsaa kommet senere end i 1870. Dens aarsskud iaar er omtrent 5.5 cm., saaledes omtrent $^1/_5$-del af hele dens nuværende høide. Den er ubeskadiget paa stammen og ser frisk ud.“

Cembrafuruens egentlige hjemland er, foruden Mellemeuropas fjeldtrakter, Sibirien og det nordlige Rusland; dog mangler den saavidt hidtil bekjendt i Finland, paa Kolahalvøen og ellers i de til Norge grænsende trakter af Rusland. Med den kundskab, man nu har om muligheden af naturlig frøspredning over lange afstande, skulde det vistnok ikke ansees utænkeligt, at den af skogforvalter Klerck iagttagne plante muligens kunde være indvandret ved hjælp af naturens egne transportmidler. Men i det foreliggende tilfælde, hvor det gjælder en enkelt ung plante, der vokser lige i kanten af en forholdsvis sterkt trafikeret landevei, synes der ikke at være nogen tvingende grund til at antage dette. Det bør erindres, at i Østfinmarken er cembrafuruens frø („russenødder“) en almindelig handelsvare. Forbifarende mennesker kan let have kastet fra sig — eller tabt — enkelte frø ved veikanten. *J. H.*

Sommerfuglelarvers farvetilpasning efter deres omgivelser. Det er forlængst gjennem iagttagelser og eksperimenter bleven fastslaaet, at mange sommerfugles — særlig dagsommerfugles — pupper farves forskjellig, eftersom de er fæstede til lyse eller mørke gjenstande. Den almindelige neslesommerfugl (Vanessa urticæ) kan i denne henseende tjene som et udmerket eksempel. Finder man pupperne af denne art fæstede til grønne plantedele, er de altid helt lyse og fuldstændig guldglinsende. Er de fæstede til en mørk gjenstand, f. eks. til en sten, en mørk trævæg eller lignende, er de altid mere eller mindre mørkt graa, tildels endog uden guldglinsende flekker. Paa en hvidkalket mur eller paa hvidt papir viser de sig mere lyse end paa

mørkere gjenstande, men dog aldrig saa guldgule, som naar de er ophængt i helt grønne omgivelser o.s.v. Man kan kort sagt finde hele serier af forskjelligt farvede pupper af denne art, alt efter de omgivelser, hvori de findes anbragte; og paa lignende maade forholder det sig med en mængde andre arters pupper.

Den engelske forsker E. Poulton har specielt studeret disse forholde og har gjennem en række smukke forsøg paavist, at farvningen hos pupperne er afhængig af den lyspaavirkning, for hvilken de er udsatte under eller umiddelbart efter forvandlingen.

Den samme forsker har nu ogsaa anstillet forsøg med endel larver, der ofte i naturen optræder i forskjellige farvevariationer, for at faa bragt paa det rene, hvorvidt det ogsaa i disse tilfælder er omgivelserne som er de bestemmende faktorer.

Forsøgene er anstillede med 3 ogsaa hos os forekommende sommerfuglearters larver, nemlig den graa birkemaaler (Amphidasys betularius), den takvingede løvmaaler (Odontoptera bidentata) og egebladspinderen (Gastropacha quercifolia).

Om den første af disse arter ved vi, at larverne dels er grønne, dels lysere eller mørkere brune. Odontoptera-larverne er ialmindelighed brune, men kan variere adskillig — fra lyst gulbrun til mørkebrun. Egebladspinderens larver er ogsaa brune, men med varierende farvestyrke og tegninger.

Poulton anbragte larverne dels i helt grønne omgivelser, mellem løv, dels i saavidt muligt mørke omgivelser, mellem bark og grene, naturligvis forsynede med det nødvendige foder.

Det viste sig, at de birkemaalerlarver, der var bleven opfødte i helt grønne omgivelser, alle antog den grønne farve, mens de mellem bark og mørke grenstykker opvoksede alle blev brune. Af de sidstnævnte kunde enkelte endog bringes til at antage den grønne farve, naar de før sidste hudskifte overførtes i helt grønne omgivelser.

Det synes altsaa heraf at fremgaa ,at det ogsaa for larvernes vedkommende er de omgivende forholde, der bestemmer deres forskjellige farvning, og at det er under eller umiddelbart efter hudskifterne, at denne paavirkning er sterkest.

Gastropachalarverne, der gjerne hviler paa barken af deres næringstræ, er allerede ved sin brune farve fortrinlig tilpasset til sit hvileunderlag. Af Poultons klækningsforsøg fremgaar det endog, at den omstændighed, at den benyttede bark ved enkelte forsøg var lavbevokset, havde tilfølge, at saavel grundfarven som tegningerne forandredes i nøie overensstemmelse hermed. Paa rødligbrune grene antog larverne en mørk brun grundfarve med rødligbrune tegninger; paa mørk bark blev larverne meget mørke, næsten blaasorte med lidet lyse tegninger. Paa lavbevokset bark kom derimod de lyse tegninger saa sterkt til udvikling, at kun faa sorte zigzagformede partier blev tilbage af oversidens grundfarve, en farvetilpasning, der er saa fortrinlig, at de saaledes farvede larver kun vanskelig kan sees, naar de sidder iro paa det nævnte underlag.

Med hensyn til Odontopteralarverne, saa blev disse aldrig helt grønne, men kun gule eller lyst gulbrune, naar de holdtes i helt grønne

omgivelser. Det maa dog bemerkes, at disse larver i regelen opsøger de brunbarkede smaakviste som hvileplads og vistnok kun i sjeldne tilfælde sætter sig i hvilestilling paa de grønne plantedele, hvorfor den brune farve for dem er den hensigtsmæssigste, den der stemmer bedst med deres naturlige livsvaner. *O. J. L.-P.*

Celler og krystaller. Mellem de allerlaveste celler og krystaller findes en hel del interessante lighedspunkter, hvoraf et par skal fremdrages her. For det første gives der celler, meget lavtstaaende bakterier, der er uden nogen cellekjerne og overhovedet ikke viser spor af struktur. Eiendommelig for cellerne er deres evne til at vokse og formere sig. Naar de har opnaaet en vis størrelse, indtræder formeringen, enten denne nu foregaar ved simpel deling eller paa anden maade.

Ligedan med krystallerne. Danner man sig f. eks. en opløsning af 2 forskjellige stoffe A og B og lægger en krystal af stoffet A ned i opløsningen, saa krystalliserer kun A ud og ikke B. Krystallen vokser ligesom cellen, og under denne vekst optager den kun stoffet fra opløsningen, men lader B være. Den vælger og vrager altsaa aldeles ligesom den levende celle.

I en mættet opløsning vil en krystal kun vokse til en vis grænse, naar denne grænse er naaet, stanser veksten, og krystallen formerer sig, idet smaa krystaller begynder at vokse ud fra forskjellige sider af moderkrystallen.

Naar forholdene bliver ugunstige for et fortsat liv, f. eks. ved udtørring, besidder mange celler f. eks. bakterier evne til at danne saakaldte hvilesporer, i hvilken tilstand de forbliver, indtil livsbetingelserne atter bliver gunstige og kalder sporen til nyt liv. En tilstrækkelig ophedning vil altid kunne dræbe sporen.

Har man en opløsning af gloubersalt, og saltet udkrystalliserer, saa vil, naar der ikke er mere vædske igjen, krystallerne forvitre, idet de taber sit krystalvand og smuldrer hen i et amorft pulver. Ved opløsning i vand vil dog dette pulver atter kunne danne nye vandholdige gloubersaltkrystaller.

Opheder man derimod pulveret tilstrækkelig, mister det denne evne, aldeles ligesom bakteriesporer ved tilstrækkelig ophedning mister sin spirekraft.

Ligesom der ved cellen findes et vekselforhold mellem cellens forskjellige dele, saa har man ogsaa ved mange krystaller lagt merke til noget lignende. Kutter man saaledes et hjørne af en voksende krystal, saa lægger man merke til, at det modstaaende hjørne i krystallen ogsaa udvikler sig mangelfuldt under den videre vekst.

P B.

En slegtning af Victoria regia funden fossil i Rusland. I en interglacial afleiring af ferskvandskalk i guvernementet Kaluga har en russik forsker, W. Sukatscheff, nylig fundet et enkelt stort frø af en til vandliljernes familie hørende plante, som det ikke lykkedes ham at identificere med nogen tidligere bekjendt art. Han sendte

det derfor til den fremragende kjender af Mellemeuropas fossile kvartærflora, dr. C. A. Weber i Bremen, og denne har i en netop udkommen afhandling bragt den opsigtsvækkende meddelelse, at frøene viser sig at tilhøre slegten Euryale, hvoraf man hidtil kun har kjendt en enkelt art, E. ferox, der lever i Østasien. Ikke alene hvad angaar frøets ydre form, men ogsaa i de mindste enkeltheder i frøskallets anatomiske bygning, viste det fossile frø saa stor overensstemmelse med slegten Euryale, at det maa ansees hævet over tvil, at denne mægtige vandplante engang forud for den sidste istid maa have levet paa europæisk grund. Paa grund af endel mindre væsentlige afvigelser har dog Weber indtil videre opstillet den fossile plante som en egen art, E. europaea. Maaske vil det, naar engang i fremtiden et rigere materiale kan skaffes tilveie, komme til at vise sig, at der ikke er grund til at adskille som selvstændige arter den fossile europæiske og den nulevende asiatiske plante.

Euryale ferox ligner i sin bygning vore norske vandliljer, men er i alle dele langt grovere. Dens skjoldformede blade, der flyder paa vandfladen, maaler indtil en meter i tversnit; paa undersiden er de — ligesom bladstilken og blomsterstilken — forsynet med skarpe torne. Blomsterne minder mest om vor plantes nærmeste slægtning, den bekjendte Victora regia fra Amazonfloden (se om denne „Naturen“ 1900, pag. 323—331), men er dog langt mindre end hos denne. For sine spiselige frøs skyld har E. ferox i 3000 aar været gjenstand for dyrkning i Kina.

Paavisningen af denne plante i Europa's kvartærafleiringer er meget interessant, men er dog ikke enestaaende. De senere aars undersøgelser har bragt for dagen, at der forud for den sidste istid har været adskillig større overensstemmelse end nutildags mellem Europas plantevækst paa den ene side og paa den anden vegetationen i Nordamerika og Østasien.

J. H.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Mai 1907.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	5.1	— 0.7	13	10	— 2	17	24	— 32	— 57	7	25
Trondhjem	6.8	— 0.9	17	9	— 1	17	52	— 5	— 9	11	30
Bergen ...	9.2	— 0.2	21	3	1	1	80	— 29	— 27	27	10
Oxø......	8.6	— 0.4	15	13	3	17	30	— 27	— 47	11	2
Dalen	8.8	— 0.1	22	14	— 1	2	37	— 17	— 31	7	21
Kristiania.	9.1	— 1.4	23	14	— 1	31	38	— 8	— 17	18	21
Hamar ...	7.1	— 1.4	18	25	— 2	30	58	+ 15	+ 35	23	21
Dovre	4.1	— 1.1	13	13	— 9	2	37	+ 11	+ 42	15	15

I kommission hos **H. Aschehoug & Co.** er udkommet:

„Nedbøriagttagelser i Norge,

udgivet af Det norske meteorologiske Institut, aargang XII, 1906, med 1 kart og 2 plancher". Pris kr. 5.00. (H.O. 674).

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 7-8 · 31te aargang - 1907 · Juli-august

INDHOLD

K. O. Bjørlykke: Istiden i Nordeuropa (med 3 fig.) 193
P. Boye: Arrhenius' teori om verdensudviklingen 211
Hans Reusch: Fjeldstrøgenes alder (med 1 fig.) .. 220
A. B.: Lidt om østersen og de norske østerspoller (med 5 fig.) 223
Hg. Magnus: Om overbefolkning 232
James A. Grieg: Okapien (med 1 fig.) 241
M. B.: Sukkerrøret (med 1 fig.) 245
Boganmeldelser. J. H.: A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. — *J. G.:* Dansk ornithologisk tidsskrift. — *sg.:* Flora og Fauna 251
Mindre meddelelser. G. H.: Et lidet Syversrud-fænomen. — Kjæmpeslangernes appetit. — Blomster og insekter. — Temperatur og nedbør i Norge i juni 1907 253

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen — Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Under redaktørens fravær i udlandet ledes redaktionen af docent Carl Fred. Kolderup.

⁘ NATUREN ⁘

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Istiden i Nordeuropa.

Af **K. O. Bjørlykke.**

Der er vel neppe noget afsnit af den historiske geologi, som det har en større interesse at studere end kvartærtidens første del, den saakalte istid. Og det af flere grunde. For det første fordi istiden i forhold til de ældre geologiske tidsafsnit ligger saa nær ind til nutiden, det nærmestliggende forstørres, og forholdene under istiden havde ogsaa saa meget tilfælles med forholdene i de arktiske egne i nutiden, at en sammenligning let lader sig udføre. Dernæst fordi afleiringerne fra kvartærtiden har en større nationaløkonomisk betydning — særlig for landbruget — end de ældre tiders dannelser, der paa de fleste steder optræder som faste bergarter. Naar gaardbrugeren pløier sin aker, forstmanden studerer skogveksten, og ingeniøren beregner sine forskjelligartede anlæg, kommer han først og fremst i berøring med kvartærtidens dannelser, de saakaldte løse jordlag. Endelig fordi kvartærtiden er menneskenes tidsalder og istiden den periode, hvorfra man kjender de første absolut sikre levninger efter lavtstaaende menneskeracer. Det kan nok have sin interesse ogsaa at studere de ældre tiders dyre- og plantelevninger; men interessen stiger i betydelig grad, naar man finder, at ogsaa menneskene har udgjort et led i den organiske verden, som man studerer

Ogsaa i den uorganiske verden træder mange forhold frem, der trænger forklaring. Vi ser striber og blankskruede partier paa fjeldgrunden, løse jordmasser i hauge og rygge, store stenblokke af et fremmed udseende liggende paa isolerede forhøininger, dybe huller eller jættegryder i fjeldgrunden o. s. v.

For den tænksomme iagttager reiser straks det spørgsmaal sig: hvorledes er disse ting dannet? hvorledes er de løse jordlag opstaaede?

Som svar paa dette spørgsmaal har der i ældre tid været fremsat forskjellige hypoteser. I lange tider nøiede man sig med den mosaiske skabelseshistorie, og dannelsen af de løse jordlag tilskrev man dengang syndfloden, hvorefter de ældre kvartære dannelser endnu den dag idag i de tysktalende lande ialfald bærer navnet diluvium, den store oversvømmelse. Da studiet af jordskorpens bestanddele og dannelse optoges til videnskabelig behandling af den Wernerske skole i slutten af det 18de aarhundrede, nøiede man sig til en begyndelse med at sammenfatte kvartærtidens løse jordlag med fællesbetegnelsen „aufgeschwemmtes Land“. Dette blev foreløbig skjøvet noget tilside, da hovedinteressen samlede sig om de faste bergarter.

Man havde imidlertid længe lagt merke til, at der paa mange steder forekom stene og store klippeblokke, der bestod af bergarter, som var fremmede paa stedet, de saakaldte erratiske blokke eller vandreblokke. De maatte nødvendigvis være flyttede, og i mange tilfælder kunde man ogsaa paavise, hvorfra de var komne. For at kunne forklare sig denne flytning maatte man tage sin tilflugt til en af de geologiske kræfter, som man ved ogsaa i nutiden kan udføre en saadan transport. Disse geologiske kræfter er vind, rindende vand, isbræer og drivis. Vinden kunde man vel straks paa grund af blokkenes størrelse sætte ud af betragtning. De rindende vande kunde man derimod ikke saa let afvise. I flomtiden kan de rindende vande føre med sig store løsmasser og blokke af forskjellig størrelse. Franskmanden Saussure's flomteori fra begyndelsen af det 19de aarhundrede blev nærmere udviklet af svensken Sefstrøm i 1836, og til denne Sefstrøms teori om rullestensflommen sluttede mange af datidens mest bekjendte geologer sig (eks. Leopold von Buch, Durocher o. fl.).

Den støttedes bl. a. af de svenske rullestensaaser, der bestaar af udvaskede sand- og grusmasser og ligger anordnet i forgrenede striber som armene af en flod.

Ogsaa antagelsen af de løse blokkes transport ved drivis var fremsat allerede i slutten af det 18de aarhundrede f. eks. af Wrede i 1798 til forklaring af de løse blokkes udbredelse i Nordtyskland, og denne hypotese udvikledes videre i den første halvdel af det 19de aarhundrede. Den støttedes for det første ved fund af marine afleiringer paa mange steder, hvor der nu er land. Havet maatte altsaa

tidligere have staaet høiere og kanske engang fuldstændig dækket landene i Nordeuropa. Dernæst støttedes den noget af de første franske og engelske ishavsekspeditioner, der kunde give beretninger om svømmende isfjelde, der var i den grad dækket af jord og blokke paa overfladen, at man paa afstand antog dem for fast land. Denne saakaldte *drift* eller *drivisteori* udvikledes til størst fuldkommenhed af *Charles Lyell* i 1845.

Imidlertid havde denne teori allerede forlængst en farlig konkurrent i *landis-* eller *indlandsisteorien*, der først fremsattes af skotlænderen *Playfair* i 1802 og senere udvikledes videre af Schweizergeologerne, blandt hvilke særlig *Agassiz* har gjort sig mest bekjendt. Denne teori gik i korthed ud paa, at der i Nordeuropa og Alperne i begyndelsen af kvartærtiden havde hersket en *istid*, hvorunder store dele af fastlandene havde været dækket af en sammenhængende ismasse, der havde transporteret og efterladt de løsmasser, som vi nu finder i de af isen tidligere bedækkede egne. Denne teori støttede sig fornemmelig til skuringsstriberne, vandreblokkene og moræncmasserne og desuden til det sammenlignende studium af nutidens bræer. Den gik, som vi alle ved, af med seiren, dog ikke med en gang; men først lidt efter lidt eftersom kjendsgjerningerne ophobedes, og studiet af forholdene i de arktiske egne fremmedes ved de videnskabelig anlagte ekspeditioner. De andre teorier har i nutiden kun historisk interesse; men de observationer, der indsamledes under de forskjellige teoriers brydningsperioder, har dog fremdeles sit blivende værd. Eksempler herpaa har vi fra vort land i forstmester Hørby's klassiske arbeide om skuringsstriberne fra 1857 og professor Keilhau's arbeide om landets stigning og de norske skjælbanker fra hans reise i 1836.

Teoretisk var Hørby en tilhænger af den Sefstrømske rullestensflomteori, mens Keilhau i sit ovennævnte arbeide synes at helde til drivisteorien.

Den første lærer i mineralogi og geologi ved vort universitet, prof. *Jens Esmark*, var paa en vis en pioner for istidsteorien i Norden, idet han allerede i 1824 omtalte vandreblokkene som flyttet af is og beskrev morænen ved Lysefjordens indløb som et gammelt jøkelgjerde. Hans konklusion gik ud paa, at hele vort land havde været dækket af is, og det omgivende hav et ishav; men tiden for denne isperiode synes ikke at have staaet klart for ham; han taler

om urtiden, og derfor fik han heller ikke den anerkjendelse af sine efterfølgere, som han synes at have fortjent. Med Kjerulf fik læren om istiden fast fodfæste i vort land, idet han fra den første tid han begyndte at publicere sine arbeider om de løse jordlag i 1858 var en bestemt tilhænger af istidsteorien. I Sverige var det særlig Torell, der indlagde sig fortjeneste af istidsteoriens fremgang, ikke alene i sit land, men ogsaa i Tyskland. Han havde gjennemgaaet en god forskole ved sine reiser paa Grønland, Island og Spitsbergen og medbragte fra disse en nærmere kjendskab, ikke alene til isens virksomhed, men ogsaa til det marine dyreliv i de arktiske egne i nutiden. I Tyskland slog istidteorien først igjennem i 1875, særlig ved Torell's paavirkning.

Denne korte historiske oversigt gir os ikke alene et begreb om, hvorledes de forskjellige opfatninger og teorier i begynderstadiet maa brydes og kjæmpe for lidt efter lidt at klarnes, funderes og fremlægges i en antagelig form. Men den viser os ogsaa, hvor kort tid det igrunden er, siden istidsteorien vandt frem til almindelig anerkjendelse. I Tyskland kunde den nylig feire 25-aars jubilæum, og her hos os nærmer den sig bare 50-aars jubilæet. Nu strides man ikke længer om istidens existence; den er, kan vi sige, blit vor børnelærdom. Men der er endnu nok af problemer igjen, hvorom der er uenighed. Disse kan kun løses ved fortsatte undersøgelser og videnskabelig granskning gjennem et længere tidsrum. Det, som nu interesserer os mest, er en oversigt over det standpunkt, hvortil videnskaben hidtil er naaet, og de problemer, der er oppe til diskussion og speciel undersøgelse i nutiden.

Her i vort land befinder vi os midt oppe i de egne, der dannede den centrale del af det store nordeuropæiske landisomraade. Her finder vi derfor ikke dens ydre grænser, men kun hvad den efterlod sig, da den tilslut smeltede bort ved istidens slutning. Vil vi studere dens udbredelse, maa vi til Rusland, Tyskland, Holland og England. Den yderste grænse for isens udbredelse er forholdsvis let at paavise. Da isen smeltede bort, efterlod den sig morænemasser og flytblokke, der endnu ligger igjen og viser os, hvor langt isen naaede. Inden dette af isen engang dækkede omraade, finder vi foruden morænemasser, d. v. s. paa afsmeltningsstedet efterladte uregelmæssige løsmasser, ogsaa afsætninger af bræelve, de saakaldte fluvioglaciale dannelser, samt enkelte i stillestaaende vand, bund-

feldte afleiringer med rester efter dyr, dels ferskvands, dels saltvands, samt planterester opbevaret i myrer og slam. I de sydligere lande findes ogsaa dannelser, der er afsat af vinde, de saakaldte æoliske dannelser, f. eks. jordarten løss. I denne findes ogsaa rester af datidens dyre- og planteliv.

Det er disse forskjellige afleiringer med sine opbevarede organiske rester, som det gjælder at udtyde og kombinere paa en stringent, videnskabelig vis. Det er naturens runer, som maa tolkes, saa de giver en sammenhængende fremstilling af forholdene i hine fjerne tider.

Allerede før istidsteorien havde vundet almindelig tilslutning, havde man ved undersøgelse af de løse jordlag i Nordtyskland inddelt disse i øvre og undre diluvium, d. v. s. to over hinanden liggende morænelag (geschiebemergel), der var adskilte dels af skiktede sand- og gruslag, dels af marine lerlag eller af ferskvandsdannelser og myrjord.

Til en begyndelse forsøgte man at forklare disse over hinanden liggende morænelag som opstaaede ved oscillationer (frem- og tilbagerykning) af isen, særlig under dens tilbagegang. Dette var saaledes Torell's standpunkt, mens andre, f. eks. prof. Helland, hævdede allerede i 1879, at de forskjellige morænelag i Nordtyskland vidnede om flere selvstændige istider. Denne opfatning maa vel i nutiden siges at have kjæmpet sig frem til seier. Det viste sig nemlig ved nærmere undersøgelse af de dyre- og planterester, der findes opbevarede i de mellem morænelagene afsatte afleiringer, at disse organiske rester tilhørte en flora og en fauna, der fordrede et saa mildt, tempereret klima, at de umulig kunde have levet under en istid. Tvertimod maatte klimaet i Nordeuropa under disse afsætningers dannelse have været mindst ligesaa varmt som i nutiden. Man kom derved til forstaaelse af, at istiden ikke kunde have dannet én sammenhængende kuldeperiode, men maatte have været afbrudt af ialfald én mildere periode, en saakaldt interglacialtid.

Der findes vistnok endel forskere endnu („monoglacialister") ,som tror at kunne forklare de forskjellige kvartære afleiringers dannelse ved kun én istid, men deres kamp mod den nu almindelige lære om flere istider synes at være haabløs — netop paa grund af de milde dyre- og planteformer, som man finder begravede under moræner. Det vanskelige er imidlertid at kunne adskille eller fiksere grænsen

mellem oscillationer og selvstændige istider. Hvad nogen opfatter som grænsen for en istid, opfattes af andre som en større eller mindre klimatisk oscillation med tilsvarende frem- eller tilbagebevægelse af isranden. Man finder derfor en noksaa stor uoverensstemmelse mellem opfatningerne af istidens forløb hos de forskjellige forskere i de forskjellige lande.

Eftersom undersøgelserne skred frem, og forholdene paa de forskjellige steder underkastedes en nærmere granskning, nøiede man sig i Nordtyskland ikke længer med to istider og én interglacialtid; men man maatte have t r e istider og t o interglacialtider. Dette stemte til en begyndelse ogsaa med forholdene i Alperne, hvor man ogsaa oprindelig havde paavist 3 istider. Nu lærer man imidlertid, at der har været 4 istider i Alperne. James Geikie i Edinburg opstillede i 1895 6 istider og 5 interglacialtider for Nordeuropa, hvoraf de 4 første istider skulde have berørt Nordtyskland. Denne inddeling var dog for en del baseret paa enkelte strøg af endemoræner, der efter hans mening dannede grænsen for selvstændige nedisninger, mens de af andre kun opfattes som oscillationer af isranden. I Nordamerika, hvor der ogsaa har været istid i begyndelsen af kvartærtiden, adskiller man nu ogsaa 6 istider og 5 interglaciale perioder samt et par yngre underafdelinger, hvorved hele istiden inddeles i 13 forskjellige afsnit. I Nordtyskland og Danmark er de fleste forskere blit staaende ved t r e i s t i d e r og t o i n t e r g l a c i a l t i d e r.

Om disse ved man, at den 1ste istid har havt en udbredelse mod syd forbi Hamburg og Berlin; men den naaede fra Skandinavien ikke saa langt som til England. Fra den paafølgende 1ste interglacialtid haves marine lag med en tempereret fauna ved Hamburg og Esbjerg i Danmark og med ferskvandslag med rester af en mild fauna ved Berlin og Rüdersdorf. Derpaa fulgte den 2den eller s t o r e i s t i d, hvorunder isen naaede sin maksimale udbredelse til Volga, Don, Dnjepr i trakten ved Poltava, Sudeterne, Riesengebirge, Erzgebirge, Thüringerwald og Harz, Søndre Holland, London—Hull, hvor den mødte den tilstødende landis fra det indre af England. Fra den paafølgende 2den interglacialtid haves afleiringer paa mange steder, særlig i Nordtyskland og Danmark.

Atter udbredte isen sig for tredie gang, men naaede dog nu ikke den udbredelse, som under den store istid.

Af disse tre istider, med mellemliggende to interglacialtider, synes

den 1ste istid med ledsagende 1ste interglacialtid at være den mest tvilsomme eller den, der ialfald gjør sig mindst gjældende, og dette er ganske naturligt, eftersom denne istids afleiringer maa være forstyrrede og dækkede af den store istids efterladte løsmasser. Man kjender derfor den 1ste istids og 1ste interglacialtids afleiringer kun fra nogle faa punkter; de vigtigste af disse er Hamburg og Rüdersdorf. Ved Hamburg har man boret paa flere steder, og ved disse

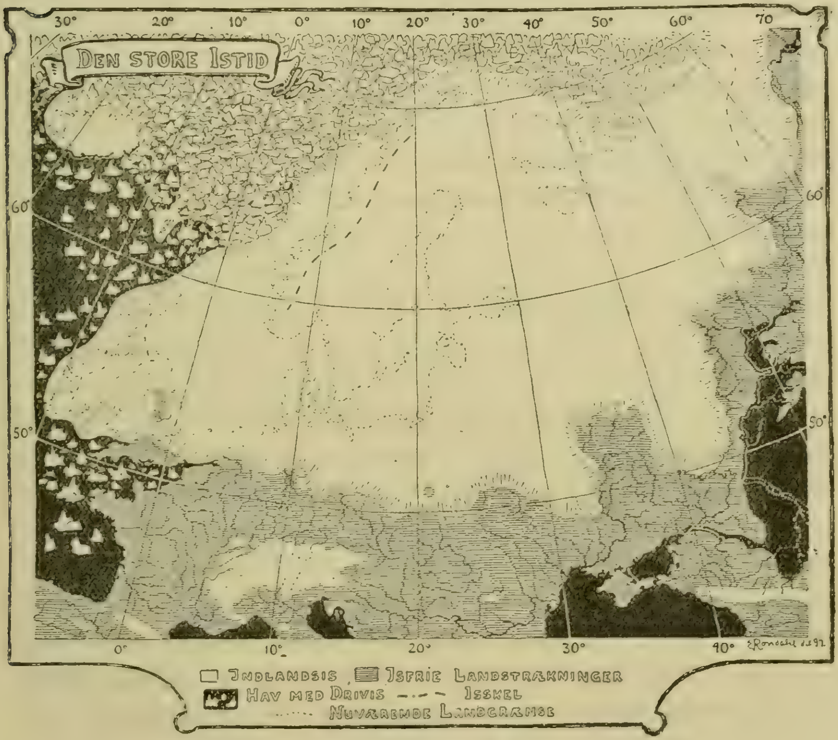


Fig. 1. Isens udbredelse under den store istid.

boringer traf man under en ca. 30 m. mægtig moræne (geschiebemergel), der paa grund af sin mægtighed henregnes til den store istid, et marint ler af mellem 11—30 m.s tykkelse. Dette ler indeholdt en mild fauna med cardium, mactra, hydrobia, mytilus, tellina, turritella, balaner og foraminiferer etc. Og under dette ler fandt man igjen moræne med blokke af rhombeporfyr fra Kristianiatrakten. Ved den ene boring (ved Hamm) kom man ogsaa igjennem dette moræneler, der havde en mægtighed af 22 m. og hvilede paa tertiære lag. En

anden lokalitet er Rüdersdorf i sydøst for Berlin. Paa flere steder i Berlin og Berlins omegn har man ved boringer under den undre geschiebemergel truffet et lag, der er rigt paa ferskvandssnegle og muslinger, det saakaldte paludinalag efter den ved Det sorte hav endnu levende paludina diluviana; foruden denne forekommer ogsaa andre milde former, der ikke kunde have levet i disse trakter under selve istiden. Under dette paludinalag traf man ved Berlin fluvioglaciale dannelser. Ved boringerne ved Rüdersdorf traf man derimod under det samme paludinalag en egte moræne (geschiebemergel). Denne moræne maa altsaa tilhøre den 1ste istid og paludinalaget den 1ste interglacialtid. Naturligvis er der endnu en del andre forekomster i Tyskland, som man henregner til 1ste istid og 1ste interglacialtid; men disse er mere usikre. I Danmark har man særlig én forekomst, der henføres til disse første afsnit af istiden; det er forekomsten ved Esbjerg i det sydvestlige Jylland. Her finder man som lavestliggende lag et mørkt, sandet moræneler, derover havler, hvori der underst forekommer yoldia arctica, tellina calcarea og saxicava arctica og høiere oppe i leret foruden de to sidstnævnte ogsaa astarte Banksii, modiolaria lævigata, leda pernula, mya truncata, mytilus edulis o. s. v.; over havleret kom et lag af marin sand med leda pernula, cardium ciliatum, tellina calcarea, mya truncata o. s. v.; og over dette sandlag kom en øvre moræne. Det undre mørke moræneler, der er opblandet med det sandsynligvis underliggende tertiære glimmerler, skulde altsaa skrive sig fra den 1ste istid. Det overliggende havler og sandlag viser ved fossilerne en stigning af temperaturen, idet yoldia i de undre lag er forsvunden i de øvre, og nye former som mytilus edulis er indvandret. Disse ler- og sandlag skulde da være rester fra den 1ste interglacialtid. Den overliggende øvre moræne skulde tilhøre den 2den eller store istid. En anden forekomst med en noget lignende fauna er beskrevet af prof. Ussing fra Hostrup, syd for Limfjorden; men her mangler den undre moræne.

I Sydsverige skulde til den første istid svare den saakaldte gammelbaltiske eller ældre baltiske isstrøm, der her har fulgt Østersjøens rende med en bevægelsesretning omtrent fra øst mod vest. En kritisk gjennemgaaelse af de forskjellige nævnte forekomster kan jeg her ikke indlade mig paa. Det maa være tilstrækkeligt at pege paa, at de fleste af de geologer, der har undersøgt forekomsterne, er enige i de observationer og den tolkning, som jeg her har

fremstillet; men negtes kan det dog ikke, at disse ældste afsnit af istiden hører for tiden til de dunkleste og mest disputable.

Vi kommer derpaa til den 2den eller store istid, hvis udbredelse jeg allerede i det foregaaende har skitseret. Fra denne nedisning skriver sig det undre diluvium eller undre geschiebemergel i Tyskland og lower boulder-clay (undre blokkeler) i det sydlige England; dette sidste fører blokke fra Skandinavien f. ex. rhombeporfyr fra Kristianiatrakten og flintknoller fra Skagerak eller Danmark.

Under den store istid har altsaa landisen fra Skandinavien fyldt hele Nordsjøen, idet den sandsynligvis fra Kristianiafjorden har fulgt den norske rende vestover langs Norges sydkyst paa samme tid som ismasserne fra det sydøstlige Norge og Sverige bredte sig ud over Danmark, Nordtyskland, Holland og den søndre grunde del af Nordsjøen til det sydøstlige England, hvor den mødte landisen fra det indre af Storbritanien. Den strøm, der fulgte den norske rende og fyldte den nordre del af Nordsjøen mødte mod vest landisen fra det skotske høiland og begge disse strømme blev her tvungne til at bøie nordover, den skotske is i nordnordvestlig retning over Orknøerne og Shetlandsøerne og den norske is i noget lignende retning nordover langs den norske vestkyst og nordre del af Nordsjøen, indtil den udover paa dybderne i nord og nordost for Shetlandsøerne sandsynligvis opdelte sig i drivis.

I det undre boulderclay i den sydøstre del af England (Holderness, Yorkshire) forekommer foruden stenblokke fra Skandinavien ogsaa indeklemte partier af havler med arktiske skjælrester; dette maa være oprodet fra havbunden og indblandet i isens efterladte morænemasser; lignende dannelser har vi ogsaa paa Jæderen, som jeg senere kommer tilbage til.

Vi kommer derefter til den 2den interglacialtid med et klima, der omtrent svarer til nutidens, men med en flora og fauna, der for en del arters vedkommende adskilte sig fra den nulevende. I Tyskland har man en hel del forekomster af afleiringer fra denne tid; de organiske rester, som de indeholder, er dels skeletdele af større pattedyr, dels skaller af marine- eller ferskvandsmollusker og endelig ogsaa en hel del planterester i myrlag og ferskvandsslam. I Berlins omegn har man i disse afleiringer, der ligger mellem øvre og undre geschiebemergel, fundet rester af mammut, uldhaaret næsehorn, vild-

kat, moskusokse, urokse, den irske kjæmpehjort, rensdyr og elg o.s.v. Omtrent de samme er ogsaa fundne ved Königsberg og Posen i interglaciale lag. Ogsaa rester efter mennesker har man fundet sammen med disse pattedyrrester paa tre steder i det nordtyske fladland (Eberswalde, Schelling ved Posen og Halensee ved Berlin). De interglaciale ferskvandsmuslinger er omtrent de samme som de nulevende arter. Ogsaa floraen, som man særlig finder rester af i begravede myrlag, har i det store og hele det samme præg som i nutiden. Ved Honerdingen i Hannover har man fundet kristtorn, lind, ek, løn, ædelgran og desuden en i Europa nu uddød plante, brasenia purpurea. Denne plante er ogsaa funden af dr. N. Hartz i interglaciale lag i Danmark og her sammen med en anden i Europa uddød sumpplante, dulichium spathaceum; begge disse nu i Europa uddøde interglaciale planter findes dog endnu levende i Nordamerika. Af marine muslinger fra den 2den interglacialtid findes ogsaa en del forekomster særlig i Schlesvig-Holsten, hvor der under denne tid har været havforbindelse mellem Nordsjøen og Østersjøen; de mest karakteristiske af disse er cardiumarterne, østers og nassa reticulata, altsaa former, der fordrer et mildt klima omtrent som nutidens. Til den samme tids afleiringer hører ogsaa de af Munthe beskrevne forekomster af cyprinaler paa Heddensø ved Rügen og paa Als. I Danmark har man ogsaa en hel del forekomster fra den 2den interglacialtid; hertil hører saaledes det marine cyprinaler paa Langeland og Ærø, det cardium- og turritellaførende sandlag mellem to moræner paa Møens klint, Fredericiaegnens diatoméjord, der fører gran- og ekelevninger. Granen var et interglacialt træ i Danmark; den har derimod ikke levet vildtvoksende i Danmark efter istiden. Og endelig har man en del fluvioglaciale afleiringer, der danner underlaget for den øvre moræne, og indeholdende skjæl fra cyprinaleret paa sekundært leie f. eks. ved Røgle klint ved Strib, nordligst paa Fyen.

Vi kommer derefter til den 3die eller sidste istid, der har efterladt det øvre diluvium i Nordtyskland og de øverstliggende moræner i Danmark. Disse moræner udmærker sig i Danmark ved at føre blokke af bergarter, der skriver sig fra øst, fra det saakaldte baltiske omraade omkring Østersjøen. Moræneme fra den store istid er derimod rigere paa blokke af norske bergarter f. eks. fra Kristianiatrakten. Under den store istid har altsaa isen, der gik over Danmark, havt en bevægelsesretning fra nord og nordøst; man har saa-

ledes fundet blokke af rhombeporfyr fra Kristianiatrakten helt østover til Warnemünde i Mecklenburg. Under den sidste istid har der-

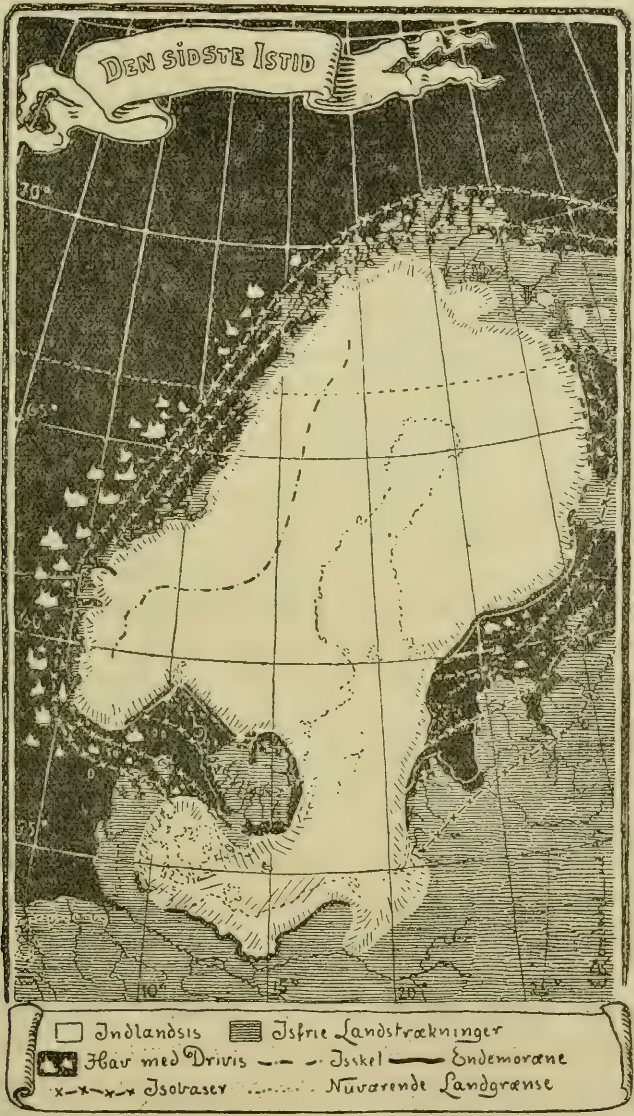


Fig. 2. Den sidste istid. (Efter De Geer).

imod isen over de danske øer bevæget sig i vestlig og nordvestlig retning, i det væsentlige følgende Østersjøens rende.

Den der først har givet en mere fuldstændig fremstilling af is-

tidens forløb i Norden er den svenske geolog, prof. De Geer, i sine forskjellige arbeider fra 1884 og til 1896. Hans fremstilling vil kunne sees af hosstaaende kartskisse. Omtrent midt gjennem Jylland, gjennem Schleswig-Holstein og Nordtyskland (Mecklenburg) strækker der sig en række af endemoræner. Høiderne i Silkeborgtrakten, Himmelbjerget f. eks., hører dertil. I Mecklenburg har man to saadanne mere eller mindre sammenhængende morænestrøg. Disse moræner er af en del forskere anseet som grænsen for den sidste istids udbredelse, saaledes ogsaa af De Geer. Han satte udbredelsen af den sidste istid i forbindelse med de norske ra'er og med de sandsynligvis tilsvarende salpausselkä i Finland; han lod isen bevæge sig som en baltisk isstrøm gjennem søndre del af Østersjøen, hvor den paa grund af den saakaldte baltiske høideryg i syd blev tvungen til at tage et vestligt og nordvestligt løb over de danske øer og søndre del af Skaane nordover mod Kattegat, hvor den opløste sig i isfjelde. Denne opfatning har dog i de senere aar været underkastet adskillig kritik. Hos os har saaledes prof. Brøgger hævdet, at de søndre ra'er i Smaalenene og Jarlsberg neppe kan ansees som grænsen for en egen istid, da baade de løse jordlag og den faste fjeldgrund er af samme beskaffenhed udenfor som indenfor ra'erne. Dannede ra'erne grænsen for en egen istid, maatte berg- og jordarterne udenfor ra'erne, hvor de ikke var blevet paavirket af den sidste istids bræmasser, vise sig mere forvitrede end indenfor, hvor de en tid havde været afhøvlede og dækket af isen. Den samme indvending er ogsaa gjort af de nordtyske geologer; heller ikke de kan anerkjende de mecklenburgske og holsteinske moræner som grænser for den sidste istids udbredelse. Man ved, at den sidste istid ikke har naaet til Sachsen, for der findes der kun ét dække af geschiebemergel, nemlig fra den store istid. Det er ogsaa lidet sandsynligt, at den sidste landis har overskredet den nedre del af Elben; men stort mere ved man heller ikke med sikkerhed om den sidste istids udbredelse i Nordtyskland. De udprægede morænerygge, som man kan forfølge over store strækninger i Nordtyskland, betragtes af de fleste tyske kvartærgeologer som tilbagerykningsmoræner eller opholdslinjer, der kun angiver visse stans under isens tilbagerykning, paa samme vis som ogsaa vore ra'er har været tolkede bl. a. af prof. Brøgger.

Disse nordtyske-holsteinske og schleswigske endemoræner fortsætter, som jeg tidligere nævnte, nordover gjennem de midtre dele af

Jylland til omtrent nordover til Viborgtrakten. Her lar De Geer isen bøie østover og danne en noget problematisk tunge, der stikker udover i Kattegat. Disse trakter i de midtre dele af Jylland er for 3—4 aar siden blevne nærmere undersøgte af prof. Ussing i Kjøbenhavn. Han kom til det resultat, at de midtjydske moræner i Viborgtrakten ikke bøier østover, som man skulde vente efter De

Fig. 3. Isens sidste udbredelse under dannelsen af de nordtyske og midtjydske endemoræner. (Efter Ussing).

Geers fremstilling, men tvertimod mod vest og nordvest, omtrent mod Limfjordens vestre udløb. Om disse moræner danner grænsen for den sidste istid udtaler han sig ikke, men i ethvert fald danner de grænsen for et længere ophold af isen i disse trakter, og under denne tid blev ogsaa de jydske hedesletter dannet ved udskyllede sandmasser fra bræelvene.

Israndens forløb fra Limfjordens vestre udløb nordover lar han gjøre en indbugtning for den norske rende, der gaar i østvestlig retning langs Norges sydkyst, idet isens mægtighed sandsynlig-

vis her var saa liden, at den ikke kunde fylde hele denne ca. 600 m. dybe forsænkning i havbunden; men paa grund af opdriften opdeltes her i isfjelde.

Vi kommer saa tilslut til forholdene i vort land. Det norsk-svenske høiland har jo efter den mere almindelige opfatning været arnestedet for den nordeuropæiske landis under alle dens tre i det foregaaende skildrede udbredelser mod de periferiske egne. Om isen i vort land under de to interglacialtider har været ganske bortsmeltet, ved vi ikke med vished; men efter de dyre- og planterester, som findes opbevarede fra interglacialtiderne i Danmark og Nordtyskland, og som vidner om et klima lig nutidens, er det sandsynligt, at saa var tilfældet. Det er da ogsaa sandsynligt, at der under interglacialtiderne ogsaa her hos os har levet baade dyr og planter omtrent som i nutiden; men de paafølgende isperioder med sine svære ismasser har igjen bortført alle organiske rester, alle løse jordlag og ogsaa skuret og slidt af selve fjeldgrunden. Prof. Helland har beregnet, at de løsmasser af nordisk herkomst, som man finder transporteret og efterladt af isen i Nordtyskland og Danmark vilde, om de blev udjevnet over den skandinaviske halvø danne et lag af ca. 25 m.s tykkelse. Dette gir os ialfald et begreb om, hvor store masser landisen under de forskjellige afsnit har formaaet at bortføre. Hvad vi nu finder bevaret af løse jordlag i vort land, skriver sig for størstedelen fra isens sidste afsmeltningsperiode, den saakaldte senglaciale tid.

Enkelte rester er dog virkelig bevaret ogsaa i vort land fra interglacialtiderne. Hertil hører en mammuttand, som for en del aar siden blev funden i en grusmasse paa fjeldet i Vaage. Mammuten var et af de store pattedyr, der var karakteristisk for den sidste interglacialtid, og den døde ogsaa ud i denne tid; den overlevede altsaa ikke den sidste istid. Mammuttanden fra Vaage kan ikke være ført til os udenfra til det sted, hvor den nu fandtes, hverken ved is eller af rindende vand, isbevægelsen har jo netop havt sit midtpunkt i disse trakter i det centrale Norge; det er derfor rimeligst at slutte, at mammuten i interglacialtiden har levet i vort land, ja selv i de centrale dele af landet. Men dette er jo rigtignok kun et enkelt fund, og det kan derfor ikke være fuldt overbevisende. Der findes derfor dem, f. eks. svensken Holmström, der har den opfatning, at den skandinaviske halvø aldrig har været isfri under de forskjellige afsnit af istiden. Den samme forsker har ogsaa ligesom Torell den opfatning, at central-

punktet for isbevægelsen under begyndelsen af istiden har ligget længer mod øst end senere. Nogen almindelig tilslutning har dog denne opfatning ikke vundet.

Det eneste sted i vort land, hvorfra man forresten kjender afleiringer fra flere istider er Jæderen. Den søndre del af Jæderen er jo opbygget af vældige løsmasser, og disse viser en noget lignende bygning som de løse jordlag i Danmark, Nordtyskland og sydøstre egne af England. Det er moræner og marine lerlag, blandet om hinanden tilsyneladende uden nogen bestemt regel. Allerede i 1885 blev Jæderens løse afleiringer undersøgte og beskrevne af prof. Helland. Tidligere var der foretaget boringer af et selskab i Stavanger, som haabede at finde kul. Disse boringer viste, at de løse jordlag ved Grødeland havde en mægtighed af 425 fod og bestod øverst af moræneler, derunder af sand og grus og saa underst igjen moræneler hvilende paa den faste fjeldgrund. Helland gjorde opmerksom paa, at der paa Jæderen fandtes to slags moræner, nogen der var rige paa blokke af Kristianiafeltets bergarter samt indeholdt flintknoller og enkelte kridtstykker; i andre fandt man kun stene af vestlandske bergarter. De førstnævnte moræner havde stor lighed med morænemasserne i Jylland, hvor fjeldgrunden omkring Limfjorden bestaar af kridtlag. Jæderens tilsvarende moræner maatte være transporteret og afsat af en isbræ eller en isbevægelse, der havde fulgt den norske rende og fra Skageraks bund optat de flintknoller og kridtstykker, som disse moræner viser sig at indeholde. Denne formodning, at havbunden i Skagerak bestaar af lag fra middellivets tid er i de senere aar bestyrket af dr. Madsens undersøgelse af de erratiske blokke fra Jylland. Der er i Nordjylland fundne løse blokke saavel fra jura som fra de to lavere afdelinger af kridt (neocom og gault), og disse maa efter isbevægelsen at dømme skrive sig fra Skagerak. I de nævnte morænemasser paa Jæderen forekommer ogsaa sammenstuvede masser af marint ler med enkelte knuste skjælrester. Disse er sandsynligvis ligesom ved Holderness i Sydostengland pløiet op fra havbunden af isen og indpresset i de efterladte morænemasser. Helland nævner ogsaa mergelleret ved Sandnæs med glaciale fossiler. Dette ler viser sig sammenskjøvet af is og dækket af moræne. Helland benævner dette for en interglacial dannelse; men efter nutidens sprogbrug vilde man vel heller kalde den for en intermorænal eller submorænaldannelse. Det er ganske vist sammenskjøvet af isen (en is der har bevæget sig

syd- og sydvest-over) og dækket af moræne; men det indeholder arktiske fossiler f. eks. yoldia arctica og kan derfor være afsat i et koldt hav lige ved iskanten. Under en mindre fremrykning eller oscillation af isen kunde da dette ler blive forstyrret og overleiret af morænemasser.

At den sidste landis har havt et fremstød, hvorunder den skjød sammen og optog i sine morænemasser marine lag, har man eksempler nok paa baade fra Vestland og Østland.

Virkelig interglaciale dannelser, altsaa afsætninger fra en varmere periode, fandt jeg dog paa Jæderen forrige sommer yderst ude mod havet ved gaarden Reve. Her stikker frem under et 3 m. mægtigt morænelag et sandholdigt marint ler, der indeholder cardium fasciatum, mytilus edulis, abra longicallis, en liden form af macoma calcarea samt sandsynligvis ogsaa corbula gibba og en liden saxicava — altsaa en forholdsvis mild fauna, der ikke kan have levet ved vore kyster under selve istiden. Overfladeformerne, moræneryggene, aasdannelserne og skuringsstriberne viser, at den is, der sidst bredte sig over Jæderen, maa have havt en bevægelsesretning fra nordost, altsaa fra det indre af landet. Morænerne fra denne sidste istid er det, som nu ialmindelighed danner overfladen paa Jæderen; i de østre egne indeholder de væsentlig kun vestlandske stenblokke, men nærmere kysten har de optaget materiale og blokke fra de ældre morænemasser og her finder man derfor ogsaa blokke af Kristianiabergarter; paa enkelte steder stikker ogsaa de ældre moræner og deres indesluttede lerpartier frem i dagen. Disse ældre morænemasser med flint og blokke fra Kristianiatrakten maa, som vi allerede har hørt, være ført med en is, der fra Kristianiafjorden har fulgt den norske rende og bøiet nordvestover forbi Lindesnæs, Lister og Jæderen. Den norske rende har en dybde af ca. 400—600 m., og det maa derfor have været en mægtig ismasse, som her har fyldt dette dyb, er blit presset af is fra syd og sydvest og nødt til at bevæge sig i nordvestlig retning; langs den norske rende var naturligvis isens mægtighed størst og dens kraft til at trænge sig vei altsaa sterkest. De efterladte løsmassers mægtighed tyder ogsaa paa en vældig isbevægelse. Det ligger derfor nær at slutte, at disse ældre morænemasser paa Jæderen maa skrive sig fra den 2den eller store istid. Og det i disse morænemasser, tidligere af dr. Reusch beskrevne, indeklemte ler f. eks. ved Opstad teglverk, med brudstykker af pecten islandicus, mya truncata, cyprina islandica

etc., et ler, der af isen maa være rotet op fra havbunden; dette ler maa have været afsat i havet i den næst foregaaende tid, altsaa i et afsnit af 1ste interglacialtid. Det cardiumførende ler ved Reve tilhører vel derimod den 2den interglacialtid, da det sandsynligvis er dækket af den yngre moræne. En del af Jæderen maa altsaa i 2den interglacialtid have ligget under havets nivaa; fra den milde periode har vi denne rest af cardiumførende ler og fra den paafølgende kolde periode det yoldiaførende ler ved Sandnæs og Malde. Denne kolde periode førte over til eller maa falde sammen med den sidste istid, da bræerne fra indlandet trængte ud over Jæderen, forstyrrede lerlagene ved Sandnæs og begrov det cardiumførende ler under morænen ved Reve. Den sidste istids moræner viser sig ikke særlig mægtige, hverken i Nordtyskland og Danmark eller paa Jæderen. Det er noksaa almindeligt i grustagene paa Jæderen, at man øverst har en ca. 3 m. mægtig moræne, og under denne kommer man ned paa udvaskede sand- og grundlag. Det er derfor sandsynligt, at den sidste istids bræmasser ikke har formaaet at fylde den norske rende, men har opdelt sig i drivis, der af havstrømmene er ført udover i Nordsjøen og nordover langs Norges kyster. Paa Jæderen har isen under den sidste istid gaaet udover i havet. Tangen ved Reve er en moræne, og Orrevandet kan vel opfattes som en centraldepression fra denne tid. Vi har derfor heller ingen af de vestjydske sandheder paa Jæderen, men i det store og hele god morænejord.

Bortsmeltningen af den sidste istids bræmasser kommer ind under et nyt afsnit, den senglaciale tid. Her er runerne noget tydeligere; man kan forfølge isens bortsmeltning trin for trin og granske den flora og fauna, der indvandrede, eftersom isen smeltede og klimaet bedredes. Men behandlingen af dette afsnit anser jeg som liggende udenfor denne opsats ramme. Det er i detalj studeret og fremstillet af prof. Brøgger i hans store arbeide „Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet“.

Et nærliggende spørgsmaal maa jeg dog endnu berøre. Det høres saa ofte, og det ligger saa nært for den populære forestilling. Hvad var grunden eller aarsagen til istiden eller istiderne? Noget bestemt svar herpaa kan man endnu ikke give. Der foreligger nok en hel del hypoteser; men ingen af dem har vundet nogen almindelig tilslutning. Vi maa foreløbig ialfald nøie os med kjendsgjerningerne og lade forklaringen ligge. Af de kjendsgjerninger, der er fremgaaet af

det geologiske studium, kan jeg nævne et par, som berører dette spørgsmaal. Den ene er, at det ikke bare var under begyndelsen af kvartærtiden at dele af jorden har været dækket af ismasser; spor efter istider træffer man i afleiringerne baade fra gamlelivets og fra middellivets tidsalder paa forskjellige steder af kloden. De klimatiske forhold under jordens forskjellige udviklingsperioder har i det hele været meget vekslende. Kvartærtiden har i sammenligning med den foregaaende tertiærtid været en kjølig periode, og i denne forholdsvis kjølige periode befinder vi os igrunden den dag idag; om f. eks. Grønland kan vi sige, at den har istid ogsaa i nutiden. En anden kjendsgjerning, der ogsaa har fremgaaet af det geologiske studium, er denne, at lands og vands fordeling paa jordens overflade har vekslet betydeligt under alle geologiske perioder. At dette ogsaa maa have havt sin indflydelse paa klimaet i de forskjellige egne, fremgaar jo tydeligt af den geografiske forskning af forholdene i nutiden. Men hvor stor denne indflydelse har været, staar endnu ikke klart. Der er flere forhold, som tyder paa, at landene i Nordeuropa under istiderne har ligget høiere over havet end i nutiden, ligesom man ogsaa kan paavise, at dele af det nuværende fastland har ligget under havets nivaa i interglacialtiderne; men hvor stor betydning man skal tillægge dette forhold, kan for tiden ikke afgjøres. Det er imidlertid vort haab, at den fremtidige forskning vil kunne kaste lys baade over dette og andre nærliggende spørgsmaal.

Særlig er det et, som trænger sig i forgrunden i forbindelse med istiden, fordi det saa direkte angaar os selv; det er spørgsmaalet om menneskehedens barndom. Den almidelige forestilling har jo været, at de første mennesker levede lykkelige og glade dage i Edens have mod øst. Den geologiske forskning fortæller noget andet. De ældste spor efter mennesker, de primitive stenredskaber eoliter og palæoliter, finder man paa flere steder blandt istidens afleiringer, og under den interglaciale tid har lavtstaaende menneskeracer levet sammen med tildels nu uddøde dyrearter, som f. eks. mammut og uldhaaret næshorn. De ældste mennesker har altsaa virkelig levet under istiden i de mellemeuropæiske og nordeuropæiske lande; men til vort land kom de derimod neppe før langt senere, da klimaet blev bedre i den postglaciale tid.

Arrhenius' teori om verdensudviklingen.

Af overlærer **P. Boye.**

Spørgsmaalet om verdens tilblivelse hører vel til de problemer, som længst tilbage i tiden har sat menneskenes tænkning i bevægelse. Den forestilling, man til enhver tid gjorde sig herom, er en tro afspeiling af tidens naturvidenskabelige tænkesæt. De forskjelligste teorier har i tidens løb afløst hverandre lige fra den bibelske skabelseshistorie til den Kant-Laplaceske nebular-teori.

Denne gaar ud fra en oprindelig urtaage, hvoraf vort planetsystem har udviklet sig derved, at taagemassen lidt efter hvert kom i rotation. Herunder løsnede der sig efterhaanden taageringe fra centrallegemet. Disse ringe brast, og ringenes stof samlede sig til de taager, hvoraf planeterne senere fremgik. Det samme spil med ringdannelse gjentog sig omkring planeterne, hvorved maanerne dannedes.

Teorien siger intet om, hvorfra den oprindelige urtaage er kommen. Ved sine storslaaede teorier, som han navnlig har udviklet i sin store „Lehrbuch der kosmischen Physik“ (1903), har den berømte svenske fysiker Svante Arrhenius søgt at vise, at universet med alle dets millioner af himmellegemer, sole, planeter, nebuloser, kometer, meteoriter, har betingelser i sig til en uafbrudt fortsat existens. I rummet er der med andre ord hverken begyndelse eller ende, men en stadig i sig selv tilbageløbende udvikling.[1])

Noget andet er i grunden utænkeligt. Skulde verdensudviklingen nemlig stile mod noget bestemt maal, maatte dette formodentlig for længe siden være naaet og al udvikling forlængst være ophørt.

En meget vigtig faktor i verdensudviklingen er efter Arrhenius's mening straaletrykket, som allerede i en tidligere artikel er behandlet i „Naturen“.

Naar lys falder paa en flade, saa udøver det et meget svagt tryk paa fladen. Naar saaledes sollys falder lodret paa jordoverfladen, udøver det et tryk af omtrent 0,5 milligram pr. kvadratmeter, altsaa et uhyre svagt tryk. Ikke alene lys men ogsaa al anden slags straaling udøver paa lignende maade et tryk.

Et saa ringe tryk som dette vil naturligvis være uden al betyd-

---

[1]) Et populært uddrag af sin lære har han nylig givet i bogform: Världarnas utveckling, Stockholm 1906.

ning i det daglige liv. For et legeme, som netop ikke er af mikroskopiske dimensioner, vil det være praktisk talt umærkeligt.

Anderledes bliver det, naar straaletrykket træffer uhyre smaa legemer. Tænker man sig saadanne smaa legemer, draaber, i solens nærhed, saa vil tyngdekraften trække dem ind mod solen, men straaletrykket driver dem væk fra solen. Jo mindre draaberne bliver, desto større vil virkningen af straaletrykket blive i forhold til tyngdekraften. Arrhenius beregner, at for draaber med en diameter af 0,0015 mm. og af samme egenvægt som vand, vil tyngdekraft og straaletryk være lige store; draaben vil svæve i rummet. Bliver draaberne endnu mindre, faar straaletrykket overhaand, og draaberne stødes bort fra solen. Det viser sig imidlertid paa grund af lysets bøining, at naar draabernes omkreds bliver mindre end $^1/_3$ af lysets bølgelængde faar atter tyngdekraften overhaand. Naar omkredsen er akkurat lig lysets bølgelængde, er virkningen af straaletrykket størst, nemlig 19 gange draabens vægt.

Man har ogsaa ved forsøg konstateret straaletrykket. I en timeglasformet, lufttom glasbeholder fandtes i det øvre rum en blanding af smergelpulver samt forkullede og altsaa meget lette sporer af røgsop. Dette pulver dryssede da i en fin straale ned i det nederste rum. Straalerne fra en kraftig buelampe koncentreredes ved en linse paa straalen. Det viste sig da, at det tunge smergelpulver faldt ret ned, medens de lette kulkugler kastedes ud til siden af straaletrykket.

Vi skal nu se lidt paa virkningerne af straaletrykket i solens nærhed. Fra solens overflade foregaar der stadig kolossale eruptioner, der viser sig for os som de lange slikkende flammetunger, protuberantserne, der jevnlig bryder frem. Det er glødende gasarter, f. ex. vandstofgas og metaldampe, der saaledes bryder frem og danner protuberantser. Naar disse gasarter og dampe under udbruddet fjerner sig fra solen, kondenseres de til smaa draaber ved afkjølingen. Disse draaber vil i regelen være negativt elektriske af følgende grund.

Gasarter f. ex. almindelig luft er i normal tilstand ikke ledende for elektriciteten; under bestraaling f. ex. med ultraviolet lys, katodestraaler eller røntgenstraaler, bliver den derimod ledende, den ioniseres, som man siger, idet dens molekyler spalter sig i positivt og negativt elektriske partikler, der kaldes ioner. Er luften fugtig, vil ved afkjøling vanddampen væsentlig eller lettere kondensere sig omkring de negative end om de positive ioner. Dette er konstateret ved experi-

ment. Er luften fuldstændig ren, støvfri og ikke ioniseret, vil ingen kondensation finde sted ved afkjøling. De negative ioner i luften vil altsaa danne kondensationskjerner, omkring hvilke taagedraaberne dannes.

Nu til solen; i dens umiddelbare omgivelser foregaar der visselig elektriske uveir, udladninger, imod hvilket alt, hvad vi ser af lignende art her paa jorden, er legeværk. Saadanne udladninger vil bevirke dannelse af baade katode- og røntgenstraaler, og desuden er der masser af ultraviolet lys i solstraalerne. Gasarterne i solens nærhed er derfor altid mere eller mindre ioniseret; ved afkjøling kondenseres de da fortrinsvis omkring de negative ioner, hvorved der dannes et fint støv af negativt elektriske partikler.

Ved straaletrykket drives de af disse partikler, som er saa smaa, at straaletrykket overvinder solens tiltrækning, bort fra denne med en saa kolossal hastighed, at de ikke vil behøve mere end ca. 2 døgn forat tilbagelægge afstanden fra solen til jorden.

Solen udsender altsaa stadig hele støvskyer ud i rummet. Disse støvskyer kan man under normale forhold ikke se; men naar maanen under en total solformørkelse overskygger solskiven, ser man solen omgivet af en vakker lysende glorie, koronaen. Fra den indre korona udgaar der ofte lange straaler i forskjellige retninger. Denne korona er da ikke andet end disse støvskyer. Under almindelige forhold kan koronaen ikke sees, da sollyset er for blændende. Spektroskopet viser, at den ydre straaleformede korona bestaar af glødende faste eller flydende partikler, medens de yderste partier sandsynligvis lyser med reflekteret sollys og altsaa er afkjølet under glødhede.

Koronaen har en kolossal størrelse; de længste koronastraaler bliver undertiden 6 gange solens diameter. Men tiltrods herfor er dens hele vægt ikke mere end omtrent 12 millioner tons eller omtrent som vægten af 400 af de største oceandampere, ikke større end vægten af den stenkulsmængde, der paa en uge brændes op paa jorden.

Koronastoffet maa derfor være yderst tyndt, saa tyndt, at det maaske kun indeholder en partikel paa hver kubikkilometer. Man har ogsaa gjentagne gange seet kometer gaa tværs igjennem koronaen, uden at deres bane derved blev det allerringeste forrykket.

Det samme gjælder ogsaa om alle de andre millioner af sole (fixstjerner) i verdensrummet. Verdensrummet opfyldes paa denne maade af alt dette negativt elektriske kosmiske støv. Det kan da ikke und-

gaaes, at disse støvkorn vil støde sammen og sammenballe sig til større korn. Paa den maade antager Arrhenius, at meteoriterne eller meteorstenene dannes. Det er jo som bekjendt meteorstenene, der kommer ind i vor atmosfære, og giver anledning til stjerneskud derved, at de ved gnidningen mod luften bliver glødende og lysende. Verdensrummet er i virkeligheden tæt opfyldt af meteoriter. Jorden alene indfanger aarlig ca. 20 000 tons meteorsten i form af stjerneskud og ildkugler. Andre himmellegemer i forhold hertil. Af den grund er det aldeles nødvendigt at antage, at de stadig dannes paany; ellers maatte jo verdensrummet for længe siden været rensopt af alle de omvankende himmellegemer. Meteorstenenes beskaffenhed synes ogsaa at bestyrke denne teori om deres dannelse. De er nemlig oftest af en yderst porøs, svampagtig konsistents, saa at de ofte lader sig smuldre mellem fingrene. De gjør helt igjennem indtryk af at være opbygget ved en gradvis sammenføining partikel for partikel.

Lad os nu se, hvilke virkninger denne støvregn frembringer her paa jorden. Den mod solen vendende side af jorden overdrysses altsaa af en hel dusch af negativt elektriske støvpartikler. Dette støv standses paa grund af sin finhed i høider over jorden, der er større end de, hvori de høieste synlige stjerneskud sees. Arrhenius mener, at støvet standses allerede ca. 3—400 km. oppe i luften. Herved bliver de øverste luftlag stærkt negativt elektriske, saa stærkt, at de tilslut udlader sig. I disse stærkt fortyndede luftlag antager udladningen form af katodestraaler, et fænomen, som ved flere leiligheder er omtalt i „Naturen“. Katodestraaler er en strøm af negativt elektriske smaadele, elektroner. Disse katodestraaler paavirkes af de magnetiske kraftlinjer, og søger ned imod jordens magnetiske poler. Herunder bringer de luften til at lyse, og man faar efter omstændighederne nord- eller sydlys.

Den del af denne udladning, som foregaar mod jorden frembringer altsaa polarlys; en anden del af udladningen foregaar ud mod verdensrummet. De herunder udsendte katodestraaler søger tilbage til solen og bidrager da til at gjenoprette den elektriske ligevægt, idet de delvis erstatter det tab af negativ elektricitet, som solen som ovenfor omtalt altid lider.

Komethalerne kan ogsaa forklares ved hjælp af straaletrykket. Kometerne bestaar af uhyre sværme af meteorstene af forskjellig størrelse lige ned til fint kosmisk støv. Naar en komet fra verdensrum-

met nærmer sig jorden, viser den sig først som en ganske svag lystaage, hvori der findes et stærkere lysende midtparti, kjernen. Halen danner sig først, naar kometen nærmer sig solen. I større afstand lyser den kun med reflekteret sollys, men naar den kommer i solens nærhed, begynder dens stof at fordampe. Dampskyer danner sig paa den side af kometkjernen, der vender mod solen. Her i solens nærhed findes, som vi har seet, masser af negativt elektrisk kosmisk støv, der slynges ud af solen; omkring disse støvpartikler kondenseres saa de fra kometkjernen opstigende dampe til smaa draaber, der af straaletrykket stødes bort fra solen med en uhyre hastighed, og giver anledning til haledannelsen. Halen vender i virkeligheden stadig mere eller mindre bort fra solen under kometens bevægelse omkring denne.

Man har ofte seet kometer med flere haler, saaledes den berømte Donatis komet fra 1858. Den havde 2 næsten retlinjede haler og en større mere buet hale. Disse haler forklares meget simpelt derved, at draaberne er af forskjellig størrelse, hvorefter straaletrykket virker høist forskjellig paa dem. De to næsten retlinjede haler bestaar af draaber af en saadan størrelse, at straaletrykket driver dem bort fra solen med en kraft, der er 19 gange saa stor som tiltrækningen, medens den store bøiede hale bestaar af draaber, der drives bort med en meget mindre hastighed.

Som vi ved, straaler solen kolossale mængder lys og varme ud til verdensrummet. En forsvindende liden del af denne udstraalede energi kommer jorden og de andre planeter tilgode. Solen sløser altsaa tilsyneladende aldeles kolossalt med sit energiforraad. Man skulde synes, at den lidt efter lidt maatte afkjøles. En solkugle af kul vilde være opbrændt i løbet af 4000 aar, men solen har visselig holdt paa med sin vældige energiudstraaling i billioner af aar. Hvad dens temperatur angaar, antager man, at den i overfladen (fotosfæren) dreier sig om ca. 8000° C., til sammenligning kan anføres, at temperaturen i den elektriske lysbue er 3—4000° C.

Der synes altsaa i solen at være koncentreret uudtømmelige masser af energi. Om kilden til denne energi har meningerne været forskjellige. Den tyske læge Mayer antog, at solens energikilde maatte søges i det stadige bombardement af meteorstene, der faktisk finder sted paa solen. Helmholz søgte grunden i solens stadige sammentrækning ved afkjøling. Andre har tænkt sig, at solen indeholdt radium i større mængder. Vi kan ikke her gaa ind paa de forskjel-

lige indvendinger mod disse hypoteser. Jeg skal blot nærmere omtale Arrhenius's mening om spørgsmaalet, som løser vanskeligheden paa en, som det synes, særdeles simpel maade.

I naturen hersker en vigtig lov, reaktionsloven. Er der ligevægt mellem et system af legemer, og forstyrres denne ligevægt af en eller anden grund, saa vil der i systemet altid optræde fænomener, der modsætter sig de aarsager, som har forstyrret ligevægten.

Afkjøles f. ex. mættet vanddamp, forstyrres ligevægten, idet en del vanddamp fortættes til flydende vand, en proces, der udvikler varme og altsaa modsætter sig den afkjølingsproces, der forstyrrede ligevægten.

Denne lov kan anvendes overalt. Tænker man sig paa solen en gasmasse, en blanding af forskjellige gasarter, synke ned i solens indre, vil ligevægten i gasblandingen forstyrres ved den kolossale ophedning, som gasmassen da udsættes for. Der optræder da saadanne kemiske processer, der søger at hindre opvarmningen. Der dannes med andre ord kemiske forbindelser, der under sin dannelse optager i sig, absorberer, kolossale mængder varme eller energi.

Dette er ganske analogt med, hvad der gaar for sig ved fremstillingen af salpetersyre af luften. I den elektriske lysbue ophedes luften til 3—4000°, herved dannes der kvælstofoxyd, en forbindelse, som under sin dannelse forbruger energi, en proces altsaa, der modsætter sig opvarmningen. Jo høiere temperaturen er, desto mere energi optages der ved saadanne processer. Solens indre, hvor man f. ex. i centrum maaske har 3 millioner grader, maa som følge heraf bestaa af saadanne kolossalt energirige forbindelser; disse er da sprængstoffe, mod hvilke vore jordiske stoffe dynamit, krudt osv. maa ansees for det rene legetøi.

I solen er der bestandig bevægelse, hvorved sprængstoffene i solens indre meget ofte kommer op i overfladen, hvor de afgiver sin energi og fremkalder de frygtelige explosioner, hvis virkninger vi ser i protuberantserne.

I og for sig er saadanne kolossalt energirige stoffe slet ikke ualmindelige. Vi behøver bare tænke paa radium. Et gram radium vil ialt kunne udstraale ligesaa meget energi, som der udvikles ved forbrændingen af 250 kg. kul. Her staar man altsaa efter Arrhenius's mening ved den egentlige kilde til solens tilsyneladende uudtømmelige varmeforraad. Han ligner solen med et umaadeligt dynamitmagasin.

Der foregaar her intet sløseri med varme. Solen holder tværtimod sin energi godt gjemt i sit indre og slipper ikke mere ud, end at varmetabet dækkes, og temperaturen vedligeholdes.

Vi skal nu se lidt paa den skjæbne, vor sol sandsynligvis vil gaa imøde. Trods dens kolossale energiforraad vil ufeilbarlig engang det tidspunkt komme, da solens overflade afkjøles saa vidt, at der dannes en fast skorpe. Paa dette tidspunkt vil solen være meget ugunstigere stillet end vor jord, da den ikke modtager lys og varme udenfra ligesom vi fra solen. Naar derfor skorpen engang er der, vil det ikke vare længe, før den er afkjølet næsten til verdensrummets temperatur. Ikke desto mindre vil solens indre ikke være synderlig koldere end nu, ligesom der i jordens indre den dag idag hersker kolossale temperaturer.

Som en mørk klode vil da solen med hele sit følgeskab af planeter o. s. v. fortsætte sin vandring gjennem rummet. Sandsynligvis findes der langt flere, maaske 100 gange saa mange, mørke som lysende kloder i verdensrummet. Disse kloder befinder sig vistnok meget langt fra hverandre, men ikke desto mindre vil der fra tid til anden ske sammenstød. Saadanne sammenstød er ingenlunde noget sjeldent fænomen i verdensrummet. Næsten hvert aar ser man nye stjerner blusse op paa himmelen. Dette er et tegn paa, at et sammenstød har fundet sted. Man kan tænke sig de forfærdelige virkninger af et saadant sammenstød. Kloderne tørner i almindelighed ikke bent paa hverandre, men altid mere eller mindre skraat. Af den grund kommer hele massen i mere eller mindre hurtig rotation. Svære, glødende taagemasser udslynges fortrinsvis langs forbindelseslinjen mellem de to kloders tyngdepunkter, saa at der fra centrallegemet udgaar to indbyrdes diametralt beliggende lysende gaskvaster, der farer rundt med en i begyndelsen kolossal hastighed. Arrhenius sammenligner det hele med et roterende hjul, hvorpaa der i omkredsen diametralt mod hverandre er anbragt to fyrværkeripjeser, der udspyr sit indhold radiært ud fra centrum. Paa afstand vil et saadant fyrværkerihjul tage sig ud, som om det var omgivet af to spiralformede lysende kvaster.

En stor del af klodernes masse vil saaledes slynges ud og danne en taagemasse, eller en nebulose med en mere eller mindre spiralformet struktur. Denne struktur med to spiraler er i virkeligheden overordentlig almindelig hos nebuloserne.

Paa grund af de to kvaster, som kredser omkring centrallegemet

vil meget hyppig saadanne nye opblussende stjerner faa en periodisk vexlende lysstyrke.

Nebuloserne er yderst almindelige i verdensrummet. Man ser dem snart sagt overalt, hvor man retter kikkerten. De har endvidere oftest ganske kolossale dimensioner. Det kan derfor ikke undgaaes, at de hyppig gjennemkrydses af fremmede kloder; er disse store nok, slaar de sig igjennem, om det end kan tage gjerne 1000 aar, før de kommer ud igjen paa den anden side. Mindre himmellegemer stoppes derimod i farten og indfanges af nebulosen. Disse fremmede indvandrede kloder koncentrerer lidt efter lidt nebulosestoffet omkring sig og voxer derved. Nebulosen forvandles efterhaanden til en stjernehob. I kikkerten ser man tydelig, hvorledes taagestoffet fortyndes omkring stjernerne i nebulosen.

Dannelsen af planetsystemer som vort solsystem forklarer Arrhenius paa en meget simpel maade. I vort solsystem raader som bekjendt ganske mærkværdig ensartede forhold. Alle planeter og maaner bevæger sig jo omkring solen i noget nær samme plan og næsten alle i samme retning. For at forklare dette opstilledes den Kant-Laplace'ske hypotese, der udførlig er omtalt i „Naturen" 1893. Der er gjort vægtige indvendinger mod denne hypotese. Specielt paafaldende er det, at Neptun- og Uranus-maanernes baneplan danner en saa stor vinkel med ekliptiken, samt at Neptun-maanen bevæger sig omkring sin centralklode modsat den almindelige bevægelsesretning i solsystemet.

Arrhenius antager, at planetsystemet og andre lignende systemer er opstaaet af en centralnebulose, hvis dannelse er omtalt ovenfor. De kloder, som udenfra indvandrer og holdes tilbage i nebulosen, bliver lidt efter lidt revet med af nebulosens roterende bevægelse, og deres bevægelse bliver noget nær cirkelformet rundt den centralklode, som befinder sig i nebulosens midtpunkt, og som ogsaa roterer i samme retning. Heraf kan man altsaa forklare sig den fælles bevægelsesretning i solsystemet. At afvigelser fra denne kan forekomme, kommer deraf, at bevægelsestilstanden ogsaa afhænger af den hastighed, hvormed vedkommende klode kommer ind i nebulosen.

Der er saaledes en stadig cirkelgang i universet; solerne og de mørke kloder tørner sammen, hvorved de delvis opløser sig i en nebulose. Ved dennes sammentrækning og ved koncentration af indvandrede himmellegemer, forvandler nebulosen sig atter i en stjernehob eller et planetsystem o. s. v.

Tyngdekraften og den gjensidige tiltrækning mellem himmellegemerne søger at koncentrere stoffet i verden, men straaletrykket og himmellegemernes sammenstød modvirker dette, og mellem disse faktorer hersker der stadig en bevægelig ligevægt.

Den samme kredsgang har man i verdensenergien. Dersom der i et isoleret rum befinder sig endel legemer af forskjellig temperatur, saa vil det ved straaling og ledning ende med, at alle legemer tilslut faar samme temperatur. Dette maatte for længe siden være indtruffet i verdensrummet, hvis der ikke var forhold, som modvirkede dette, hvad vi dog ikke kan gaa videre ind paa her. I verdensrummet har man paa den ene side solerne med en kolossal temperatur og paa den anden side nebuloserne, hvis temperatur i det mindste i de ydre dele ikke kan være synderlig høiere end rummets temperatur, det absolute nulpunkt, ÷ 273° C. Nebuloserne indtager kolossale rum i universet. Sandsynligvis havner al den fra solerne udstraalede varme i nebuloserne, hvor den benyttes til dannelsen af det stjernesystem, der som en anden fugl Fønix opstaar af nebulosen o. s. v.

Saaledes stanser aldrig verdensmaskineriet. Udviklingen svinger ustanselig mellem de to yderpunkter, nebuloser og glødende fixstjerner.

Arrhenius mener ogsaa at have fundet nøglen til livets oprindelse her paa jorden. Ifølge udviklingsloven nedstammer alt liv paa jorden fra meget lavtstaaende, encellede organismer. Men hvorfra er saa disse kommet, stamfædrene til alt liv hernede? Nogen nyskabelse af liv af dødt stof har endnu ingen seet.

For at komme over denne vanskelighed har man temmelig tidlig opstillet en teori om den saakaldte p a n s p e r m i. Ifølge denne findes der i verdensrummet frø eller sporer, som vanker omkring mellem himmellegemerne. Falder de saa ned paa en klode med betingelser for organisk liv, bliver de her ophavet til den organiske verden, som i tidens løb kommer til at befolke denne klode. Ifølge dette skulde livet vare evig ligesom materien.

Med hensyn til disse sporer, saa maa de komme fra kloder med organisk liv. Men saa opstaar det spørgsmaal: Kan man tænke sig nogen kraft, der kan transportere saadanne frø eller sporer fra et himmellegeme til et andet?

Arrhenius tror at have fundet denne kraft i straaletrykket. Der findes virkelig plantesporer, der er saa smaa, at straaletrykket fra solen vilde kunne drive dem afsted ud i verdensrummet, hvis de bare kunde

komme løs fra jorden. Kan man nu tænke sig en maade, hvorpaa dette vilde kunne ske? Vi saa, at jorden, d. v. s. de allerhøieste luftlag, stadig var udsat for et bombardement af negativt elektrisk stof fra solen. Som følge heraf er de høieste luftlag altid sterkt negativt elektriske. Man kan endvidere meget godt tænke sig, at saa smaa sporer af luftstrømningerne kan hvirvles op i disse høider; her lades de med negativ elektricitet, og frastødes altsaa af den negativt elektriske luft. Paa denne maade strøes ustanselig sporer ud i verdensrummet, hvorpaa det gribes af straaletrykket fra solen, der transporterer det videre med stor hastighed, indtil det enten havner paa en af de ydre planeter eller ogsaa begiver sig paa vandring ud i verdensrummets dybder til andre solsystemer.

Fjeldstrøgenes alder.

Af dr. **Hans Reusch.**

Det er et hyppig omtalt forhold, at jordskorpens lag ligger fladt, hvor der er sletter, og at de viser foldninger, hvor der er fjelde. Man tænker sig med en ofte anvendt sammenligning, at jorden forholder sig som et æble, der tørker ind. Jordens rumfang formindskes paa grund af afkjølingen og skorpen lægger sig som følge deraf i rynker.

Betragter vi de forskjellige fjeldstrøg, finder vi, at rynkningen har skeet til forskjellig tid.

Før vi gaar nøiere ind paa dette, bør der kanske erindres om, hvorledes vi regner tiden geologisk. Ligesom vi i verdenshistorien taler om forhistorisk tid, oldtid, middelalder og nyere tid, adskiller man i geologien: grundfjeldets tid (fra hvilken man ikke kjender organiske levninger), gamlelivets, mellemlivets og nylivets tid (eller tertiærtiden). Gamlelivets tid deler man, idet man begynder med den ældste underafdeling, i den cambrisk-siluriske tid, den devoniske tid, kultiden og den permiske tid.

Undersøger vi de norske høifjelde, finder vi, at cambrisk-siluriske lag er foldet, men at der paa kysten af nordre Bergenhus amt ovenpaa disse foldede lag ligger devoniske lag, som er afsat efterpaa. Denne del af jordskorpen blev altsaa foldet i grænsetiden mellem den

cambrisk-siluriske og den devoniske tid. Det samme er tilfældet med fjeldgrunden i Skotland, i den nordvestlige del af England og i Irland (med undtagelse af Irlands allersydligste del). Ja fra Nordkap til Irland viser jordskorpen et udpræget foldesystem opstaaet paa den nævnte geologiske tid; Nordsjøen er bare en underordnet afbrydelse, dannet ved at endel af jordskorpen i forholdsvis ny tid er sunket ind, saa havet gaar over. Dette store foldesystem kalder man det caledoniske efter Skotlands gamle navn Caledonia.

Tre store foldesystemer.

Gaar vi ned til Mellemtysklands bjerge, finder vi, at ikke alene cambrisk-siluriske, men ogsaa devoniske og kultidens lag er foldede; de permiske lag ligger derimod fladt. Her skede altsaa en foldning mod slutningen af kultiden. Mellemeuropas fjelde, der altsaa er dannede senere end vore, regner man for at høre til det saakaldte hercyniske system efter Harzen eller Hercynia; fjeldene i det sydlige Irland regnes ogsaa dertil.

Drager vi endnu længere sydpaa til Alperne, finder vi, at baade gamlelivets, mellemlivets og nylivets lag er foldede med undtagelse af de allernyeste af de sidste. Det alpine system er altsaa af tertiær alder.

Vi har altsaa merket os tre tidsrum, da der skede store foldnings-

processer, og særeget nok ser det ud til, at disse tre tidsrum ikke alene har betydning for Europa, men ogsaa for Asien. Det synes nærmest saa, at den geologiske nutid er en rolig periode, og at der i fortiden har vekslet med hvileperioder og foldningsperioder. I det hele taget holder man paa at komme bort fra den forestilling, at jordens hele udvikling skulde være gaaet for sig saa jevnt og glat, som man antog, dengang de Lyell-Darwinske „ideer stod ved høivandsmerket“. Man er ikke vendt tilbage til gamle fantastiske ideer om alt ødelæggende jordrevolutioner; men man kan kanske betegne geologiens stilling til det omhandlede spørgsmaal nærmest saaledes, at man har faaet rede paa mere indgribende og mere vidstrakte jordomvekslinger, end man antog i den nærmest forudgaaende tid.

Foruden foldningsstrøg som de tre nævnte er der andre, i hvilke foldningen er foregaaet allerede i grundfjeldets tid, men som siden er forblevet stive og uforandrede.

Hvorledes de ældgamle stive dele af jordskorpen har forholdt sig til de senere foldede dele, kan man erholde en forestilling om, naar man gjør et lidet forsøg med en af de røde opblæste gummiballoner, som børn har. Smører man tyk fernis paa nogle dele af en saadan ballon og lar derpaa lidt af luften strømme ud af den, forholder de fernisdækkede dele sig stive, mens mellemrummene rynkes.

Mest studeret blandt de stive dele af jordskorpen er de to partier, som man har kaldt det baltiske og det canadiske skjold. Det sidste indbefatter de dele af Nordamerika, som omgiver Hudsonbugten, samt Grønland. Det første, der er opkaldt efter Østersjøens gamle navn, det baltiske hav, er antydet med det prikkede felt paa vort kart. De lagede forsteningsførende formationer viser ingen foldninger inden disse strøg.

Forholdsvis vel kjendt er ogsaa det indiske stive parti af jordskorpen. Man har ogsaa tænkt sig andre, saaledes nogle meget vidtstrakte under de store have. Disse er dog rent hypotetiske, og det maa overhovedet medgives, at behandlingen af det heromhandlede emne endnu er i sin begyndelse. Vi kan jo ikke komme til klare forestillinger, før den hele jordskorpes bygning er studeret, og derpaa mangler endnu uhyre meget. For ikke at tale om polarregionerne og havets bund, saa er vor geologiske viden om store dele af den saakaldte kjendte verden endnu høist mangelfuld.

Før vi slutter, bør det berøres, at granskningerne over fjeldstrøgenes alder har, foruden teoretisk, ogsaa til en vis grad praktisk betydning, idet adskillige ertsforekomster synes at være dannede i visse bestemte foldningstider.

Lidt om østersen og de norske østerspoller.

Af A. B.

Den store dyregruppe molluskerne, hvortil østersen hører, har gjennem aarrækker ihærdig været studeret af flere fremragende forskere, for vort lands vedkommende specielt af prof. M. og G. O. Sars, Brøgger, Friele o. a. Gjennem de talrige indsamlinger har man efterhvert erholdt et saa sikkert kjendskab til de enkelte arters geografiske udbredelse, at man paa grundlag heraf har kunnet fastslaa en naturlig gruppering af vore forskjellige arter i en sydlig og en nordlig gruppe, hvis arter har midtpunktet for deres udbredelse henholdsvis under sydligere, tempererede og subtropiske breddegrader og nordlige, arktiske breddegrader.

Denne gruppering blev først opstillet af den bekjendte forsker Jeffreys for den engelske bløddyrfaunas vedkommende, men viser sig i det store og hele taget at gjælde ogsaa for de skandinaviske lande. Der findes kun yderst faa arter, som samtidig med, at de forekommer under saa sydlige breddegrader som f. eks. Middelhavet, tillige forekommer i de arktiske farvande, og hvis egentlige hjemsted ikke med sikkerhed kan paavises. Molluskfaunaen langs kysten fra Nordkap til Kanalen og rundt hele Storbritanien, maa opfattes som en blandingsfauna af sydlige og nordlige arter, kommer man derimod søndenom eller nordenom nævnte omraade vil særegne arter og slegter let kunne findes. — Der spørges nu, hvor østersen har sit naturlige hjem, om den efter sin udbredelse maa betegnes som hørende til den nordlige eller sydlige gruppe af mollusker. Den er kjendt fra Middelhavet og Spaniens vestkyst, rundt alle kysterne af den spanske sjø til vestpynten af Bretagne, derfra langs kanalens kyster, langs de engelske, irske og skotske kyster og Shetlandsøerne; endvidere ved Helgoland, den slesvigske vestkyst, i Limfjorden, langs Jyllands østkyst, paa Sveriges vestkyst fra Gøteborg og nordover til inderst i Kristianiafjorden og herfra langs hele Norges øst- og sydkyst helt op imod polarcirkelen. Med andre ord saa langt som Europas vestkyst mere eller

mindre umiddelbart beskylles af Golfstrømmen og dens arme indtil opunder polarcirkelen, saa langt er østersen udbredt. Sin kraftigste udvikling og talrigste forekomst har den imidlertid — bortseet fra Middelhavet — i og søndenom Den britiske kanal og er saaledes, til trods for sin vidtstrakte udbredelse nordover, en typisk repræsentant for de mollusker, der har trængt sig sydfra og nordover.

I den postglaciale tid optraadte østersen talrigere i Norden end nu for tiden, hvorom de mange skjælbanker fra denne tid og specielt de saakaldte kjøkkenmøddinger tydelig fortæller os. I denne tid levede østersen og sammen med den andre sydlige arter længere ind mod Østersjøen end nu for tiden. Efterhaanden har disse sydlige arter trukket sig længer og længer ud af Kattegat, og enkelte er endog helt forsvundne herfra og vil nu først gjenfindes ude i Skagerak. Til gjengjæld har mere nordlige arter, som f. eks. den almindelige sandmusling, m y a a r e n a r i a, gjort sit indtog istedet. Paa samme maade er der ogsaa for Skageraks og Kristianiafjordens vedkommende paavist en tilbagerykning siden postglacial tid af arter med litoral sydlig udbredelse — en antydning om et for sydlige dyr gunstigere klima i hin tid. Lignende klimatforandringer er ogsaa eftervist inden botanikkens omraade.

Det er klart, at østersen her i Norge, paa grænsen af sit udbredelsesfelt hyppig er udsat for kamp for at beholde valpladsen, og det er ligeledes klart, at en sterk efterstræben fra menneskenes side under saadanne forhold kan øve en sterk indflydelse, uden at man dog heri ene og alene vil kunne søge forklaringen for, hvorfor der tidligere var saa meget mer østers end nu for tiden. For 40—50 aar siden havde Norge rige østersbanker saavel paa øst- som vestkysten. Norge eksporterede den gang østers. Sildefartøier, som om vaaren seilede til Østersjøhavnene, medtog jevnlig ret store partier østers. Af vor dengang rige østersbestand er der nu kun brudstykker tilbage. Saadanne brudstykker finder vi væsentlig i de indelukkede farvande, basiner og saakaldte poller. I disse indelukkede farvande, i disse kroger langs vor sønderrevne kyst har østersen formaaet ligesom at klamre sig fast her oppe ved den nordlige ydergrænse for artens udbredelsesomraade, og aarsagen hertil er at søge i disse basiners („pollers") eiendommelige naturforholde, deres „sydlige" karakter. Disse „østerspoller" kan være saaledes beliggende omgivet af høie, bratte fjelde rundt omkring, at de faar lighed med kolossale jættegryder. Det er

karakteristisk for alle egte poller, at de har trange og grunde indløb fra sjøen og er betydelig dybere indenfor; 8 à 10 meters dyb inde i pollen og et par fod dybt udløb til sjøen er meget almindelig. Vi gjengiver efter Wollebæk (i „Norsk Fiskeritidende“) paa følgende side et fotografi i fugleperspektiv af en særdeles typisk østerspol i Gu-

Fig. 1. Kvernepollen i Gulen (efter Wollebæk).

len (n. f. Bergen). Nederst paa billedet sees selve pollen, som med et kort og meget smalt udløb staar i forbindelse med fjorden udenfor. I de mest indelukkede af disse poller kan vandets temperatur i sommermaanederne stige adskillig høiere end i sjøen udenfor. Der er saaledes fundet helt op til 36° C., og østersen formaar under saadanne forhold at frembringe en enorm mængde yngel; men opnaar i den

sterke varme og paa det indsnevrede omraade hverken velsmag eller synderlig størrelse. At opsamle denne yngel paa riskvister, hvoraf de senere afplukkes og fordeles rundt til andre, noget mere aabne og af den grund mindre varme basiner, hvor de ikke drives til nogen synderlig gydning, men til gjengjæld faar fyldigere leverdannelse og friskere smag, — det er i grove træk gangen i den norske østerskultur. Meddelelser om denne østersavl og beskrivelse af, hvordan den gaar for sig, vil findes publiceret i „Norsk Fiskeritidende" (udgivet af „Selskabet for norske fiskeriers fremme"). Der skal i korte træk her gives en skitse af de varme østersbasiners hydrografi.

Det, som udmerker pollerne mest, er deres afstængthed. Renden som forbinder pollen med sjøen udenfor, er trang og grund, og derved strømmer der bare lidet vand til og fra med stigende og faldende vandstand. Det er denne afstængthed, som gjør, at temperaturene indenfor kan blive saa høi om sommeren. Disse høie temperaturer findes ikke i overfladen, men i et par meters dybde, hvor vandmasserne ligger i ro hele sommeren igjennem. De lyse varmestraaler fra solen trænger et stykke ned i vandet og opvarmer det; men mens overfladen afgiver meget af varmen igjen til luften, vil varmen bevares nede i vandet. Pollens overflade er nemlig dækket af et vandlag af forholdsvis liden saltgehalt, som er lettere end nedenforliggende lag, selv om det er koldere. Derved undgaaes vertikale strømninger, og de midtre vandlag faar beholde den varmemængde, som de modtager fra solen, uden at tabe den igjen til luften.

Det vand, som strømmer ind gjennem renden fra sjøen udenfor, er saa let om sommeren, at det leirer sig paa pollens overflade eller tæt under den. Om høsten eller ved begyndelsen af vinteren blir det tungere end overfladevandet i pollen og synker derfor til større dybder. Derved fornyes de midtre vandlag og bundvandet efterhvert, og samtidig faar temperaturene de værdier, som man finder i sjøen udenfor. Om vaaren eller i begyndelsen af sommeren ophører denne fornyelse igjen.

Den styrke, hvormed fornyelsen af pollevandet finder sted, maa saaledes afhænge af mængden af det indstrømmende vand. Jo bedre afstængt pollen er, desto mere ligger vandmasserne i ro, og desto høiere værdier kan temperaturene naa. Man kan nu i de fleste tilfælde regulere disse forhold ved hjælp af en dæmning med sluseport,

som bygges over renden. Om vaaren lukkes der for temperaturstigningens skyld, og om høsten aabnes den for at faa „luftet ud" i pollen.

Det har nu vist sig, at østers gyder i størst mængde ved sommertemperaturer paa 25—30°, og at de vokser bedst og samtidig opnaar den bedste kvalitet ved 16—20°. Ved hjælp af dæmningerne kan man skaffe netop de temperaturer, som ønskes i de enkelte tilfælde — hvis der da idetheletaget er varmt nok veir til den sterke opvarmning.

Af fig. 2 ser man temperaturforholdene i begyndelsen af sommeren (9de—11te juni 1904. Den punkterede kurve viser temperaturene i forskjellige dybder i et almindeligt aabent basin. I Nyhammerpol-

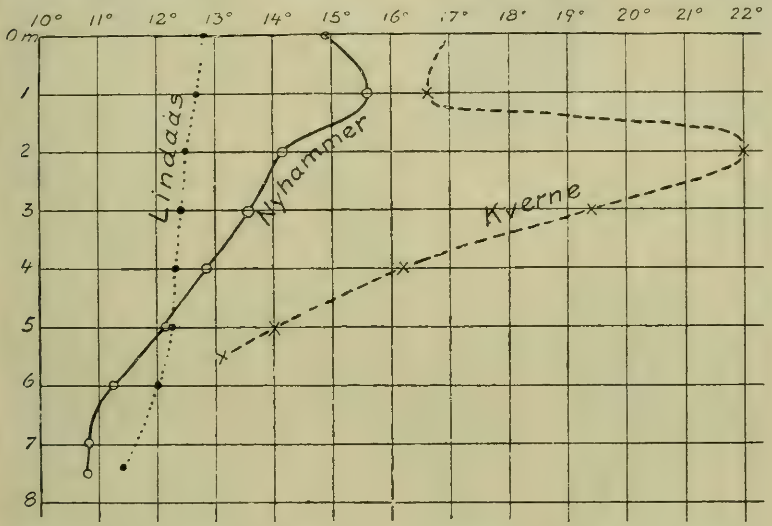


Fig. 2. Temperaturforholdene 9de—11te juni 1904 i en ynglepol, en fedepol og et aabent basin (efter Helland-Hansen).

len, som bruges bare til fedning og ikke til gydning, var det noget varmere, og der begyndte at udvikle sig et intermediært temperaturmaksimum. Dette maksimum var sterkt udpræget i gydepollen ved Kverne, hvor temperaturene naaede 22° allerede i begyndelsen af juni.

Saltgehalten i pollerne kan være meget forskjellig i forskjellige dybder; den er altid mindst i overfladen og størst ved bunden. I 2—3 meter, hvor østersen hænger, er saltgehalten mellem 25 og 33 pro mille. Ved lavere saltgehalter finder der bare sparsom gydning sted, selv om saltmængden ikke spiller nogen stor rolle for veksten.

I det stagnerende bundvand træffer man meget karakteristiske og

eiendommelige gasforhold. Bunden i pollerne er dækket af sort mudder (organiske sedimenter), og i dette udvikler bakterier stadig svovlvandstof. Svovlvandstoffet opløses i vandet, hvor det forbinder sig med surstoffet, som derved efterhvert forsvinder. Udover sommeren og høsten breder svovlvandstoffet sig mer og mer i vandet. Vandet „raadner". Denne tilstand, som er ødelæggende for alt dyrelivet,

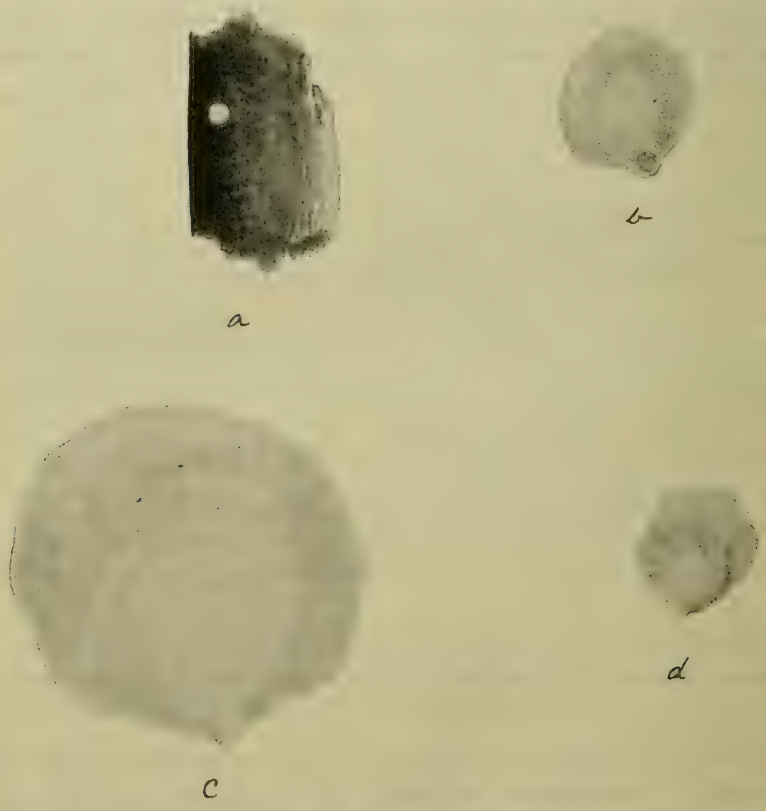


Fig. 3. Forskjellige størrelser af østersyngel (efter tegning af Wollebæk).

kan i undtagelsestilfælde gjøre sig gjældende fra bunden af og helt til henimod overfladen. Forskjellige tilfælde af masseuddøen af polleøsters forklares paa denne maade.

Ogsaa med hensyn til dyre- og plantelivet i disse poller er der som følge af de særegne hydrografiske forholde adskillige eiendommeligheder at finde. I de afstængte varme poller finder man tildels en dyreverden for sig; nogle arter, som udenfor blot findes spredt, kan

der optræde i mængde, mens andre, som er talrige i sjøen, kun optræder inde i pollen i ringe mængde; ja der er endog inde i en slig varm østerspol (Espevig) fundet store mængder af en dyreart, som ellers idetheletaget aldrig er fundet noget andet sted hertillands, og hvis

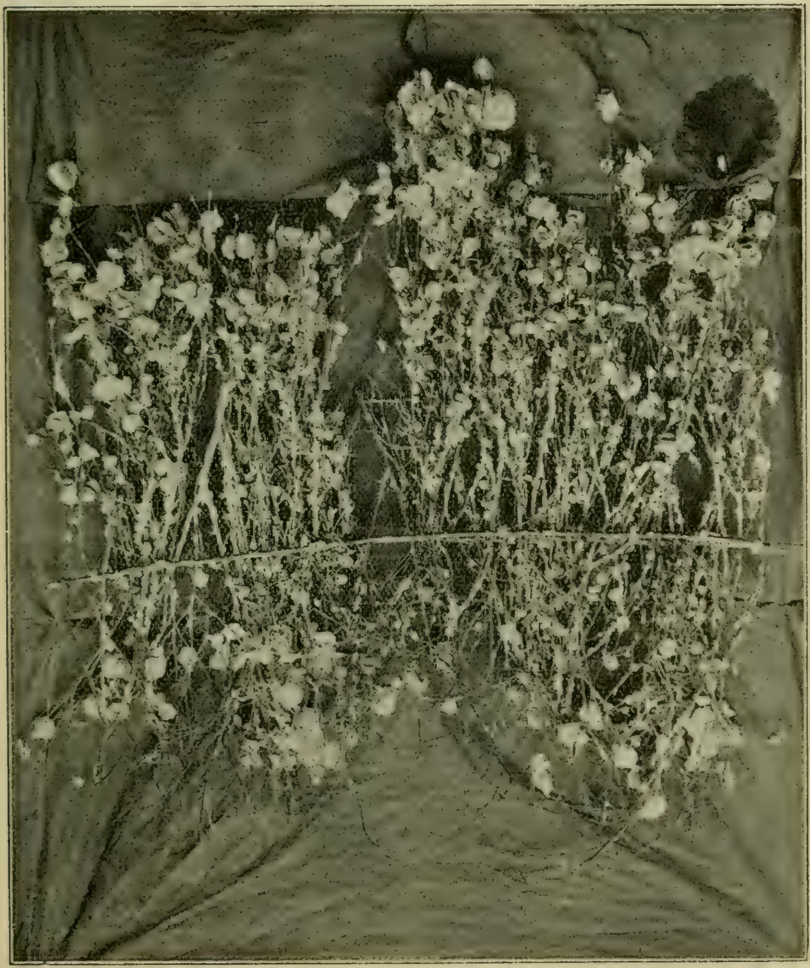


Fig. 4. Rissamler med $^{3}/_{4}$ aar gl. yngel (efter Friele).

nærmeste slegtninge er at finde nede paa Guineakysten i Vestafrika. Det er et lidet krebsdyr (p a r a c a r t i a g r a n i i), som for nogle aar siden blev fundet af professor H. H. Gran og beskrevet som ny for videnskaben af prof. G. O. Sars. Forskjellige i vandet fritsvævende smaa organismer (saakaldt plankton), saasom diatomeer, grønne

og blaagrønne alger, sværmesporer af forskjellige planter, flagellater etc. findes ogsaa i stor mængde i pollerne, og fra dette plankton henter østersen sin næring. Det er fra en saadan mikroskopisk planktonorganisme (en diatomé, navicula fusifornis var. ostre-

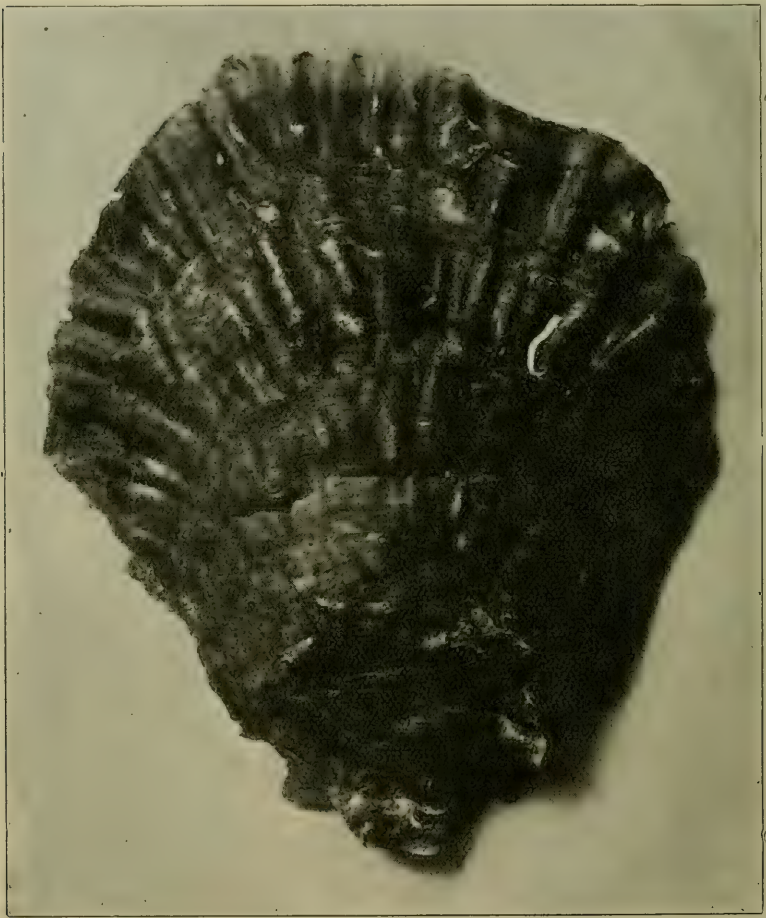


Fig. 5. $2^1/_2$ aar gl. østers fra fedepollen Nyhammer i Gulen (efter Wollebæk).

aria), at de bekjendte Marennesøsters faar sin fedme og eiendommelige farve. Denne diatomé indeholder nemlig et blaat farvestof (Marinin), som, naar det optages af de af naturen gulagtige østers, giver dem et grønligt udseende.

Fra forsommeren af og hele sommeren gjennem gyder østersen i de varmeste poller, der specielt er indrettede for indsamling af yngel.

Efterat yngelen er gydt, sværmer den en kortere tid frit omkring i vandet ved hjælp af en krans af fimrehaar og det saakaldte seil (velum). For at faa yngelen opsamlet udsættes knipper af birkeris, hvortil dyrene fæster sig, forinden de endnu er saa store som knappenaalhoveder. Paa denne maade kan man i en enkelt pol samle en hel million yngel.

Fig. 3 (a) viser en saadan yngel i naturlig størrelse nogle faa dage, efterat den har fæstet sig (b, samme forstørret 11 gange). Man lader risknipperne med yngelen urørt til den paafølgende vaar. Fig. 4 viser en saadan rissamler fuld af yngel. De plukkes nu af birkeriset og forsendes rundt til de forskjellige basiner, hvor de skal vokse sig madnyttige. Yngelen har fra sommeren det ene aar til følgende vaar (paa ca. 9—10 maaneder) opnaaet en størrelse af ca. en 2-øre eller 5-øre. Variationen i størrelse blandt den ca. $\frac{3}{4}$ aar gamle yngel beror i høi grad paa, hvor tidlig paa sommeren de er blevne gydt. Fig. 3 c viser en yngel, som er gydt tidlig paa sommeren (slutningen af juni), og fig. 3 b en, som er gydt i slutningen af juli, — begge optagne den 1ste april det paafølgende aar. Hurtigheden af østersens videre vekst beror særdeles meget paa den plads, hvor de udsættes. Der medgaar paa de fleste pladse 2 à $2\frac{1}{2}$ aar, inden man kan faa nogen af de udplantede yngel op til fuldt madnyttig størrelse, paa sine steder ogsaa 3 aar og derover; men man har ogsaa paa enkelte pladse opnaaet allerede i løbet af en sommer og høst at faa adskillige af den om vaaren (som regel i april) udplantede yngel op til madnyttig vare. Vi gjengiver i fig. 5 et fotografi af en $2\frac{1}{2}$ aar gammel østers fra et opdrætningsbasin nordenfor Bergen. Den var som $\frac{3}{4}$ aar gammel saa stor som en 5-øre og har i løbet af den øvrige tid vokset til den størrelse fig. 5 viser. Hvor gammel en vildtvoksende østers kan blive, foreligger der yderst faa observationer over. Fra en østersplads i Hardanger har man fuld vished for, at de ialfald kan blive over 20 aar.

Om overbefolkning.

Af dr. **Hg. Magnus.**

I.

Jordens overflade er 510 millioner kvadratkilometer stor, deraf er omtrent $\frac{3}{4}$ dækket af hav; landomraadet er omkring 135 millioner km.². Det er denne flade, vi mennesker har til vor raadighed, ja den beboelige del af landomraadet indskrænkes end yderligere, idet polaregne, høitliggende, bjergfulde strøg og ørkener — alle i sterkere eller svagere grad yder modstand mod menneskenes bosættelse. Mennesket staar altsaa overfor et vigtigt spørgsmaal om rum paa denne klode. Vi har de 510 mill. km.² at regne med, ikke kan vi forstørre denne flade, men maa endog nødvendigvis dele den med andre organismer, som er uundværlige for vor eksistens.

Paa den ene side har vi altsaa en konstant faktor, de 510 mill. km.², paa den anden side har vi formeringsevnen, der for saavel mennesker som dyr er ubegrænset, hvis der ingen hindringer stiller sig i veien. Vi skal ikke her regne med dyr, der formerer sig efter en uhyre maalestok som fluer, rotter, kaniner o. fl., men kun nævne elefanterne, der formerer sig særlig langsomt; og de er frugtbare mellem sit 30te og 90de aar; i disse 60 aar bringer et elefantpar kun 3 par unger til verden; alligevel vilde der fra et elefantpar i løbet af 500 aar nedstamme 15 millioner individer. Menneskene formerer sig hurtigere. Man kan altsaa tænke sig et tidspunkt, da der indtræder et misforhold mellem den tilstedeværende menneskemængde og forraadet af næringsmidler.

Kulturfolkenes opfatning har i tidernes løb vekslet mellem frygt for overbefolkning og følelsen af en tæt befolknings betydning for samfundets fremgang. Vi finder helt fra oldtiden af til sine tider klager over, at der er for mange og til andre tider klager over for faa mennesker. I det attende aarhundrede var de fleste statsmænd og socialøkonomer af den anskuelse, at man paa alle maader skulde befordre befolkningens vekst. Man taler derfor om denne tids „befolkningssværmeri". Men netop i slutten af det samme aarhundrede fremkom et arbeide, som skulde føre diskussionen ind paa andre baner, og som bragte undersøgelserne ind i en mere videnskabelig form, mens man før væsentlig havde ladet sig lede af uklare forestillinger om aarsager og virkninger.

Dette betydningsfulde arbeide var et skrift af englænderen Malthus, og det udkom under titelen „Essay om population“ i aaret 1798. Det vakte straks megen opmerksomhed og fandt en rivende afsætning i mange oplag. Det har øvet en vidtrækkende indflydelse paa senere tiders socialøkonomiske opfatning og tankegang. For at forstaa dette maa vi betragte de forholde, hvorunder Malthus' skrift fremkom.

England havde netop paa den tid havt en glimrende udvikling i industriel henseende, væsentlig paa grund af de netop stedfundne opfindelser paa maskinteknikens omraade. Denne udvikling havde imidlertid ogsaa brudt ned tidligere skranker for befolkningens vekst. Netop i slutten af det 18de aarhundrede forøgedes Englands folketal med rivende fart; det steg i England og Wales fra 1770—1800 med $27^1/_{10}$ pct., og øgningen fortsatte i de følgende første aartier af det 19de aarh. Men denne hurtige vekst bragte med sig en elendighed, som vi nu knapt kan forestille os. Der skabtes et i dybeste nød nedsunket proletariat; mens der paa enkelte hænder ophobedes uhyre rigdomme. I aaret 1793 udgav en englænder Godwin et skrift, hvori han hævder, at aarsagen til disse misforholde laa i de herskende samfundsforholde. Han udkastede planen til et nyt samfund, der væsentlig var bygget paa anarkistiske principer. Godwin er i sterk grad paavirket af oplysningstidens idéer med dens fornuftsdyrkelse. „Fornuften er tilværelsens herre“. Det var særlig mod Godwin, at Malthus rettede sit angreb; hans verk har derfor især i de første udgaver en sterk agressiv tone.

Malthus er den første, som har lagt vegt paa formerelseshurtigheden. Han mener tvertimod Godwin, at elendigheden ikke skyldes samfundsforholdene, men evige, uforanderlige naturlove, og disse formulerede han i en knap, tilspidset form: befolkningen har en tilbøielighed til at vokse i geometrisk progression, d. v. s. i forholdet 1—2—4—8—16 o. s. v., mens næringsmidlernes mængde kun forøges i aritmetisk progression 1—2—3—4—5 o. s. v. Skylden for den daværende elendighed laa altsaa i menneskenes egen ubesindige og ubeherskede formering, og mod denne maatte arbeidet rettes, om man vilde raade bod paa samfundsonderne: „Naar et menneske fødes i en verden, som allerede er tat i besiddelse, og naar han ikke kan faa underhold hos sine forældre, og naar samfundet ikke har brug for hans arbeide, saa har han ingensomhelst ret til at leve. Den fattige kommer til naturens festlig dækkede bord, men finder ingen plads for

sig. Naturen byder ham at pakke sig, og den vil selv sørge for, at befalingen efterkommes.“ Det er en trøstesløs lære, og ikke mindre trøstesløs er hans tanker om den maade, naturen selv søger at bøde paa onderne. Misforholdet mellem befolkningens størrelse og mængden af levnetsmidler vil nemlig kunne udjevnes paa to maader. Vi har for det første de forebyggende hindringer for en forøgelse af folketallet. Disse er dels „moralsk afholdenhed“, idet man afholder sig fra at sætte børn ind i verden, som man ikke kan skaffe underhold, dels laster, prostitution m. v. For det andet kommer de kraftigere virkende positive hindringer, det er sygdom, hungersnød og krig, der rydder op blandt befolkningen og skaffer de gjenlevende mere alburum, økonomisk seet. „Jorden opsluger igjen de børn, den ikke formaar at ernære“. Malthus mente, at hans teori var grundet paa uforanderlige naturlove, som det vilde være farligt at gribe ind i. Derfor forkastede han bl. a. den offentlige fattigpleie, der kun bidrog til at forlænge de til døden viede overtalliges dødskamp. Et fattigvæsen, som det England havde paa hans tid, satte de fattige istand til at formere sig, og derved forøgedes kun elendigheden.

„Af alle socialøkonomiske forfattere er Malthus sikkerlig den upopulæreste, men ogsaa den uretfærdigst bedømte,“ siger professor Aschehoug. Hans bog vakte en umaadelig opsigt, og hans lære har havt en betydelig indflydelse. Darwin's lære støtter sig i afsnittet om „kampen for tilværelsen“ direkte paa Malthus' teori om misforholdet mellem individernes formerelsesevne og de forhaandenværende næringsmidlers mængde. I hele aarhundredet, siden Malthus' bog udkom, har der staaet en kamp mellem lærens tilhængere, „malthusianerne“ og dens modstandere. Den hurtige vekst af befolkningen i Europas stater, og særlig forøgelsen af industribefolkningen, som er stuet sammen i store byer, har vakt mange betænkeligheder. Bybefolkningen er i høi grad afhængig af tilførsel af næringsmidler og raastoffe; den producerer kun industriprodukter, som den udveksler mod landbrugsprodukter. Det har vist sig vanskeligt, ja tildels ugjørligt at erholde disse indenfor de enkelte landes grænser, og Europa er i stedse stigende grad blevet henvist til tilførsel fra fremmede verdensdele. Faren ved dette forhold er ikke ringe. Man har ogsaa paapegt, at det er netop den fattigste del af befolkningen, som har vist den sterkeste tendens til formerelse. Malthusianerne har

fremholdt farerne ved dette, og der er i tidernes løb fra deres side fremkommet mangfoldige forslag, som tildels er rent latterlige.[1])

Fra den anden side har man lagt sterk vegt paa den betydning, en tæt befolkning har for et lands udvikling. Den fremmer arbeidsdelingen og produktionen; først en tæt befolkning kan udnytte landets naturlige hjælpekilder.[2]) Den er derfor en fremtrædende kulturfaktor. Hertil kommer et fra udviklingslærens standpunkt vigtigt moment: den større befolkningstæthed skjærper kampen for tilværelsen, og udvalget blir mere fremmet. „Udslet de store centrer for menneskeslegtens konkurrence, og slegtens historie faar begynde forfra“. Derfor er ogsaa „indirekte den fattige mand, som avler børn, han ikke kan ernære, en offentlig velgjører; han gjør kampen for tilværelsen skarpere.“

Underbefolkede lande, som let kunde ernære en større befolkning, og som i længere tid har havt faa indbyggere, har derfor ogsaa regelmæssig været steder for fattigdom og uden evne til fremskridt og dannelse (Roscher).

II.

Vi skal nu nærmere betragte grundlagene for Malthus' lære. Der fremkom straks de skarpeste indsigelser mod hans anskuelser, først fra kirkeligt hold, idet man hævdede, at hans lære stod i strid med bibelens bud: „vorder frugtbare og mangfoldige og opfylder jorden“. Vi skal ikke nærmere opholde os ved dette, men se paa den udvikling, som har fundet sted i løbet af det forrige aarhundrede og derved prøve holdbarheden af Malthus' opfatning. Europas befolkning er mellem aarene 1800—1900 forøget med 145 %; Norges folketal er i den tid steget fra 883,000 til 2,240,000, altsaa omkring 165 %. Malthus mente, at befolkningen i England allerede paa hans tid var for stor; den er senere fire gange fordoblet. Det samme tidsrum, som har været vidne til den sterke vekst af folkemængden, har ogsaa havt en udvikling af de produktive kræfter som ingensinde før. Særlig gjælder dette industrien. Ved dampens og elektricitetens hjælp er

---

[1]) Roscher: System der Volkswirtschaft I (s. 614).

[2]) Praktisk har denne betragtningsmaade faaet sit udtryk i en sætning, jeg læste paa en udvandringsplakat over i England. Man opfordredes til at drage til Queensland i Australien, og saa hed det efter opregningen af landets rigdom og hjælpekilder: „Qu. is starved only by want of population“, d. v. s. landet udhungres blot af mangel paa folk.

saavel det hele samfunds som det enkelte menneskes produktionsevne øget i langt sterkere grad end folketallet. Fra 1844 indtil aarhundredets slut vokste Englands befolkning med 62 %, produktionsevnen steg med 163 %. Skulde det arbeide, som i 1886 blev udført af maskiner og paa jernveie i De forenede stater have været udført ved haandkraft, maatte man have havt en styrke af mænd svarende til en befolkning paa 172½ million mennesker; i virkeligheden var der en folkemængde paa omkring 60 millioner, altsaa nær ⅓. Samtidig med denne forøgelse af produktionsevnen er ogsaa den almindelige velstand steget. „I tidsrummet 1830—80 fordobledes Englands folkemængde, samtidig steg arbeidslønnen med 70 %, og arbeidstiden formindskedes med 20 %, dødeligheden gik ned fra 28 til 18 pro mille; sparekasseindskuddene steg med 500 % og indskydernes antal med 1000 %; forbruget af kaffe, the, sukker, ost og flesk steg 400 %. Fattigprocenten gik ned med det halve, og forbryderantallet formindskedes 75 %."

Vi maa ogsaa tage i betragtning, at de forbedrede samfærdselsmidler har bragt de enkelte lande og verdensdele nærmere til hinanden og lettet udvekslingen af produkter. Dette har især havt betydning for tilførselen af levnetsmidler. Hungersnød var tidligere en hyppigere foreteelse end nu, idet folket paa et sted var mere afhængig af stedets egen høst, om den var god eller slet. Nu kan dette let udjevnes ved tilførsel udenfra. Følgende høstningstabel for hvede viser, at der nu kan høstes korn hver eneste maaned i aaret, saa man ikke behøver at vente paa næste aars høst:

Januar: Australien, Nyzeeland, Chile, Argentina.
Februar: Britisk Indien, øvre Ægypten.
Mars: Britisk Indien, øvre Ægypten.
April: Persien, Syrien, mellemste og nedre Ægypten, Mexiko, Kuba.
Mai: Algier og øvrige Nordafrika, Lilleasien, Kina, Japan, Texas.
Juni: Spanien og Portugal, Italien, Grækenland, Oregon, Kalifornien, Louisiana, Missisipi, Alabama og syd og mellemstater i De forenede stater.
Juli: Bulgarien, Rumænien, Ungarn, Østerrige, Frankrig, Sydrusland, nordlige forenede stater, øvre Kanada.
August: England, Belgien, Holland, Tyskland, Danmark, Polen, Mellemrusland, nedre Kanada, Manitoba, Britisk Kolumbia.
September: Skotland, Norge, Sverige, Nordkanada.
Oktober: Nordrusland.

November: Sydafrika, Peru.

December: Birma, Siam og nabostrøg.

Samfærdselsmidlernes udvikling har ogsaa lettet udvandringen. Derved kan overbefolkede steder frigjøres for sit overskud af mennesker. Thi at der kan optræde en lokal overbefolkning er sikkert nok. Et steds befolkning kan nemlig til enkelte tider vokse hurtigere end de produktive kræfter. Men, som nævnt, kan denne lokale overbefolkning udjevnes ved udvandring. Tiltrods for de mange klager over den norske udvandring har den sikkert nok forebygget megen elendighed og mange ulemper, idet den har forskaanet os for en maaske midlertidig, men dog altid trykkende lokal overbefolkning. Udvandringen er altsaa ogsaa et botemiddel, som Malthus ikke tog i betragtning.

III.

Alt dette kan være vel og bra nok. Men det rokker ikke ved hovedpunkterne i Malthus' lære. Thi vi maa fremdeles spørge, om det er tænkeligt, at jorden kan frembringe nok mad til ernæring af en stedse øgende befolkning. Dette spørsmaal har særlig beskjæftiget socialisterne og anarkisterne, og det er rimeligt nok. „Vil ikke et socialistisk samfund, ved at sikre sine medlemmer gode og trygge materielle kaar og fritage dem for bekymringerne for forsørgelsespligtens byrde, vil det da ikke give stødet til saa rask en vekst i folketallet, at ernæringsmidlerne hurtig slipper op og ny social elendighed indtræder? Er ikke overbefolkningen og alt, hvad ondt deraf følger, som nissen i eventyret, der flytter med over i det nye hus? Det er nødvendigt, at vi ser dette spørgsmaal skarpt i øinene. Thi maatte vi svare ja derpaa — alt arbeide for samfundsforhold med større velvære og høiere lykke vilde da være meningsløst. Resultatet vilde i bedste fald blive en foreløbig lindring i befolkningens lidelser; men efter et par slægtleds forløb i det høieste vilde det vundne være spildt og verden staa midt i en saa meget trøstesløsere elendighedstilstand. Socialismen vilde avle ny nød, ny sult, nye lidelser for menneskeheden" (G. Bang). Allerede Karl Marx angriber Malthus: „Dette skrift (Essay on Population) er i sin første form ikke andet end et skolegutagtig, overfladisk og prestelig deklamatorisk plagiat af Defoe, Stuart, Townsend m. fl. og indeholder ikke en eneste selvtænkt sætning." Angrebene er fortsat af Engels, af Bebel

i hans bekjendte skrift „Kvinden og socialismen“ o.s.v. Fra anarkistisk hold har vi Kropatkins imødegaaelse af Malthus i hans bog: „Haandens og hjernens arbeide“. Hvad disse forfattere peger paa, er særlig den kjendsgjerning, at jorden slet ikke er udnyttet, som den kunde blive. Kropatkin foretager i sit nys nævnte arbeide en undersøgelse af jordbrugets ydelser i lande, hvor der er tæt befolkning og samtidig drives et intensivt jordbrug, saaledes i Kina, Japan, de spanske vegas og huertas; af særlig interesse er hans fremstilling af havebruget i Frankrig samt paa øerne Guernsey og Jersey i den engelske kanal. Allerede paa grundlag af hvad der nu for tiden kan avles paa smaa flader, kan man slutte, at jordens ydelsesevne er tiltrækkelig for en meget tættere befolkning, og vi tør endnu regne paa langt større muligheder i fremtiden. Den nye norske opfindelse, hvorved luftens kvælstof fabrikmæssig kan omdannes til gjødningsstof, har tilintetgjort frygten for, at man skulde mangle kunstig gjødning, naar saltpeterleierne i Chile var udtømte. Større strækninger af ørkenlandene kan ved vandingsanlæg gjøres indbringende. Beviserne herfor er mange; i De forenede stater, i Ægypten, Indien og Australien har man ad denne vei kunnet frugtbargjøre og befolke vide strøg. Man kan endvidere tænke sig en yderligere udvikling af fysiologien og næringskemien; der er saaledes gjort opmerksom paa, at det maa kunne lykkes at fremstille næringsmidler i en mere koncentreret form. Yderliggaaende idealister sværmer endog for en „pille i vestelommen“, indeholdende det nødvendige daglige næringsstof for et menneske. Det er en ensidig overdrivelse; mennesket har faaet sine fordøielsesredskaber for at bruge dem, og pillen i vestelommen vilde forudsætte en hel forandring i den menneskelige organisme og dens fysiologi. Ogsaa vegetarianerne tager spørgsmaalet om jordens ernæringsevne til indtægt for sin lære. De henviser i saa henseende til et udtryk af Alexander v. Humboldt: „Hvor kun én jæger kan leve, kan der være 10 kvæghyrder, 100 hvededyrkere, men 250 frugtdyrkere.“ Altsaa — gaa over til vegetarismen, og faren for overbefolkning er skudt ud til en fjern fremtid.

IV.

Erfaringen synes i løbet af et aarhundrede at have modbevist Malthus' paastand om den aritmetiske progression for næringsmidlernes vedkommende. Produktionsevnen synes overalt at være

steget sterkere end folkemængden. „Vi ser saaledes, at overbefolkningsteorien falder for det første forsøg paa at underkaste den en nøiere prøve. Den kjendsgjerning, at der i England hvert tusende sekund fødes et menneske, kan kun forfærde den, der i hvert menneskeligt individ ser en ny fordringshaver til livsgoderne uden samtidig at betænke, at individet tillige vil komme til at yde sit bidrag til disse goder. Vi derimod, som i hvert nyfødt barn ser en fremtidig arbeider, der formaar at producere langt mere, end hvad han selv kan bruge, vi hilser barnets fødsel med glæde. Vi ved, at en tæt befolkningsmængde er en nødvendig betingelse for, at mennesket kan faa leilighed til at forøge sin produktionsevne.“ (Kropatkin).

Den anden del af Malthus' teori, nemlig om menneskets formerelsesevne, er ogsaa behandlet af forskjellige forskere. Malthus antog, at et lands befolkning fordoblede sig i løbet af 25 aar. Han henviste i saa henseende til De forenede stater, men tog her ikke hensyn til den sterke indvandring. Herbert Spencer har opstillet den teori, at menneskets aandelige udvikling vil faa indflydelse paa formeringsevnen, og at denne vil forminskes ved menneskehedens udvikling. Malthus selv antog, at en stigende oplysning førte til, at antallet af barn vilde indskrænkes. Han var derfor en ivrig forkjæmper for folkeoplysning, og han har havt en stor fortjeneste ved at fremholde det ansvar, det medfører at sætte barn ind i verden, uden at man er sikker paa at kunne forsørge dem. Sikkert er det, at stigende velfærd bevirker en nedgang i befolkningens vekst; det viser sig, at pjalteproletariatet har det største barneantal. Man har endog kunnet se en forskjel mellem uorganiserede og organiserede arbeidere; de sidste repræsenterer den intelligenteste og bedst lønnede del af arbeiderklassen, og de har færre barn end de uorganiserede. Den høiere materielle udvikling fører ogsaa til, at folk gifter sig i en senere alder. Naar fordringerne til livet stiger, vil folk udskyde giftermaalet, indtil de har anledning til at grunde et hjem, som tilfredsstiller de større krav. De danske statistikere Rubin og Westergaard er kommet til det resultat, at antallet af barn er mindre, jo høiere forældrenes vielsesalder er. I denne forbindelse vil vi kun nævne en bevægelse, som i alle kulturlande gjør sig mere og mere gjældende, den saakaldte neo — eller nymalthusianisme. Den bestaar deri, at ægtefællerne frivillig begrænser antallet af sine barn. Nymalthusianismen, som forøvrig ikke har noget med Malthus at bestille,

har gjort sig særlig merkbar i Frankrig, men er ogsaa tydelig at erkjende i andre lande, i Sverige, England og De forenede stater. Dens virkninger i Frankrig er ikke netop blot glædelige, hvorfor mange fra et fædrelandssindet standpunkt har taget til orde mod den.

V.

Malthus' teori holder altsaa ikke stik hverken med hensyn til den aritmetiske eller den geometriske progression. Alligevel er frygten for overbefolkning noksaa levende, og den er trængt dybt ned blandt folk, tiltrods for alle teoretiske indvendinger og modbeviser. Naar vi ser hundredevis af ansøgere til daarlig lønnede stillinger, naar vi tager i betragtning de store skarer af arbeidsløse, som selv i de bedste tider ikke kan tjene sit livsophold, saa faar vi følelsen af, at her alligevel „er formange mennesker", og naar vi i flere strøg i vore byer ser de mange barn, tænker vi uvilkaarlig: hvad skal der blive af alle disse, naar de vokser til? Sagen er, at betegnelsen „overbefolkning" rummer to begreber: En befolkning talrigere end de forhaandenværende næringsmidler. Det var denne Malthus havde for øie. En anden art overbefolkning er det, at der er et misforhold mellem den tilstedeværende befolkning og behovet af menneskelige arbeidere. Der er nok af næringsmidler; men de, som skal have dem, har ikke arbeide, hvorfor de kan erhverves. Dette misforhold kommer nu for tiden især tilsyne i de saakaldte „liberale" erhverv; der er en stor tilgang af studerende, embedskandidater, ingeniører, kunstnere, lærde — kort sagt af folk, som erhverver sig en høiere dannelse, større end det antal, som der kan skaffes lønnet arbeide til. Det samme finder ogsaa sted indenfor andre erhverv, blandt kontorfolk o. s. v. og opfindelsen af arbeidsbesparende maskiner bidrager ogsaa til at skjærpe misforholdet. Vi kan derfor tale om en social overbefolkning, som især giver sig tilkjende i de store byer. I hele det forløbne aarhundrede har for Europas vedkommende befolkningen i byerne vokset langt sterkere end paa landet, paa mange steder har landbefolkningen været stationær eller endog i absolut tilbagegang. Vi har allerede tidligere i denne artikel gjort opmerksom paa den fare, som ligger deri, at bybefolkningen væsentlig producerer industrivarer, mens den maa dække sit behov af næringsmidler udenfra. Dette bliver mere og mere gjældende for samtlige europæiske lande. Ved den tiltagende industrialisering her er det blevet mere og mere vanske-

ligt at finde afsætning for industrivarerne; man maa nu søge kloden rundt for at finde „markeder“. De store magter koloniserer for at sikre sig slige faste pladse for afsætning af sine varer; de smaa nationer er værre stillet i denne kamp. Man kan en vakker dag risikere at sidde igjen med en stor industriel befolkning, som er afvant med at producere fødemidler, men uden noget marked, hvor man kan udveksle industriprodukter mod levnetsmidler. Endnu mere vil denne fare skjærpes, jo mere de udeneuropæiske lande udvikler en egen industri og med en voksende befolkning selv faar brug for sine landprodukter. En social overbefolkning er altsaa allerede paa mange steder forhaanden, og farerne ved dens vækst kan kun afværges ved en ændring i de sociale forholde. Bebel har vist ret, naar han siger: „Frygten for overbefolkning optræder altid i perioder, i hvilke den bestaaende sociale tilstand er i opløsning.“

For at vende tilbage til vort udgangspunkt — jordens overflade de 510 millioner kvadratkilometer: geografisk seet maa vi indrømme at jorden har sin begrænsning baade med hensyn til beboelse og ydeevne. Men faren for at naa denne grænse er langt fjernere end Malthus antog; den kan vistnok udskydes til en saa lang fremtid, at den praktisk talt er os uvedkommende. Derimod er den sociale overbefolkning et aktuelt onde, som vi maa have vor opmerksomhed henvendt paa og rette vor kamp imod. I denne kamp vil jordspørgsmaalet blive det mest brændende.

Okapien.

Af James A. Grieg.

I 1900 blev som allerede tidligere kortelig nævnt i „Naturen“ (1901 p. 398) den videnskabelige verden overrasket ved meddelelsen om, at der inde i Centralafrikas urskoge var opdaget et stort nyt girafartet dyr. De første, meget ufuldstændige meddelelser om dette høist interessante dyr skyldes guvernøren over Uganda, sir Harry Johnston. Kort efterat sir Harrys brev om dette dyr var kommen til England, kunde han hjemsende to bælter, som de indfødte havde forarbeidet af skind af dyret. Disse skindbælter var sort og hvid

stribede som skindet hos zebraen. Den engelske zoolog S c l a t e r mente derfor, at de maatte stamme fra en zebralignende hesteart, som han til ære for opdageren kaldte e q u u s j o h n s t o n i.

I 1901 var sir Harry Johnston saa heldig at kunne supplere sin første meddelelse. Samtidig hjemsendte han et skind og to skaller af dyret samt en akvareltegning af det — den her gjengivne afbildning

er en reproduktion af denne tegning. Det fremgik straks af tegningen, at dyret ikke kunde være nogen hest, det havde nemlig tvedelte hove som drøvtyggerne. En nærmere undersøgelse af skallerne viste, at dyret maatte være nærmest beslægtet med giraffen. Fra denne afveg dog dyret ved sin forholdsvis korte hals, og ved at der ikke var nogen større forskjel i længden af for- og baglemmer, hos giraffen er som bekjendt baglemmerne adskillig kortere end forlemmerne, hvorved den faar en meget skraa ryglinje. Giraffen har endvidere to smaa med hud bedækkede horn, der ikke som hos de øvrige drøvtyggere sidder paa pandebenet, men paa issebenene. De to skaller syntes imidlertid at vise, at det nyopdagede dyr manglede disse horn; nogen egte giraf kunde det saaledes ikke være. Det stemmede i saa henseende mere overens med den fossile helladotherium, som er funden i de pliocæne afleiringer ved Pikermi i Grækenland. Sclater vilde derfor identificere dyret med denne helladotherium; vi skulde saaledes endnu have vandrende omkring blandt os en af tertiærtidens dyreformer. Imidlertid blev dyret underkastet en meget grundig undersøgelse af Ray Lankester, chefen for den naturhistoriske afdeling af British museum. Resultatet af denne undersøgelse, som er offentliggjort i „Transactions of the zoological Society af London" gaar ud paa at dyret ikke kan være nogen helladotherium, det har saaledes paa skallen en stor indsænkning for taarekjertelen. Det tilhører tvertom en egen slegt, som blev kaldt okapia, idet et af de navne, okapi, de indfødte har paa dyret blev latiniseret. Artsnavnet blev til ære for opdageren okapia johnstoni. I de seneste aar er der hjemsendt til europæiske museer og samlinger ikke saa faa skind og ogsaa skeletter af okapien — ogsaa universitetsmuseet i Kristiania er kommen i besiddelse af skindet af dette dyr — hvorved vort kjendskab til dyret er bleven yderligere udvidet. Ligeledes har vi faaet nærmere rede paa okapiens udbredelse og levevis. Der hviler dog fremdeles et slør over meget af dyrets liv. Heller ikke er dyrets systematiske stilling fuldt udredet.

Af kropsform minder okapien mere om en antilope end om en giraf. Som allerede ovenfor omtalt har den en forholdsvis kortere hals end giraffen. Dens ryglinje er mindre skraa, idet der er mindre forskjel mellem forlemmernes og baglemmernes længde. Et yngre dyr, som nu er udstillet i den zoologiske samling i München, har over bogen en

høide af 118 cm., og dyrets længde fra snudespids til halerod er 165 cm.; halen er 38 cm. lang. Kroppens farve er smuk kastaniebrun. Brun er ligeledes ørerne og hovedets overside; dets sider er derimod hvide. Benene er sort og hvidt stribede; paa bagbenene strækker denne stribning sig helt op til haleroden. De to stribede skindbælter, som sir Harry Johnston først sendte til England, var fra benene, og det var som nævnt disses tvestribning, som bevirkede, at man først holdt okapien for en zebralignende hest. De forskjellige individers farve synes forøvrigt at kunne variere noget. Ligeledes er der nogen forskjel hos de to kjøn; hannen har saaledes flere striber paa baade for- og bagfødderne, ligeledes er den mørkere end hunnen.

De to skaller, som først kom til Europa, manglede horn, hvorfor man som tidligere nævnt antog, at okapien tilhørte eller i det mindste var nærmest beslegtet med den nu uddøde hornløse girafslegt helladotherium. Et skelet af en okapihan, som Kongomuseet i Brüssel modtog i 1902 viste imidlertid, at saa ikke var tilfældet, hvad der ogsaa er bleven bekræftet ved senere undersøgelser. Fuldt udviklede dyr af begge kjøn har horn, hos hunnen er dog disse forholdsvis smaa og kegleformede. De staar næsten lodret paa issebenet og er fuldstændig dækket af hud. Hannens horn er større, næsten trekantede og er bøiede bagover. De krones af en liden poleret epifyse, som bryder igjennem den behaarede hud.

Okapiens skalle viser, at den indtager en mellemstilling mellem den nulevende giraf og den uddøde palæotragus eller samotherium. Luftcellerne i det svampede benvæv i skallen er sterkere end hos giraffen, men svagere end hos palæotragus. Denne sidste har hornene siddende tæt ovenfor øiehulerne, hos okapien sidder de noget længere tilbage, i endnu høiere grad er dette tilfælde hos giraffen.

Okapien synes at være udbredt over det meste af Kongostatens æquatoriale urskoge. Af steder, hvor den er funden, kan nævnes strøget omkring Ituri-, Luya- og Semlikifloderne. Den holder til i den tætteste urskog, hvor en tykbladet fugtig underskog af arum, donax, phrynium o. s. v. sammen med orchider og slyngplanter danner et tæt, næsten ugjennemtrængeligt vildnis. Bladene af disse vækster er sortgrønne, horizontaltstillede og glinser af fugtighed, hvorved der opstaar utallige skarpe, hvide lysreflekser, som stikker skarpt af mod

de mørke bladskygger og mod skogens halvlys. Okapiens dragt er udmerket afpasset efter disse lysforholde. En af de faa europæere, som har skudt en okapi, siger, at dens dragt er saa fuldstændig afpasset efter omgivelserne, at man selv paa ganske kort afstand har vanskeligt for at se dyret. Okapien lever enkeltvis eller muligens parvis, men aldrig i hjorder. Den er overordentlig sky og forsigtig og synes fortrinsvis at være paa farten om natten. Den er derfor lidet kjendt selv af negrene. Derimod har wambuttidvergene, som er meget dygtige jægere, kjendskab til dens tilholdssteder og vaner. De fanger den som oftest i fælder. Negrene kalder dyret „kinge“. Pygmæerne har givet det navnet „oapi“ eller „okapi“, som betyder fabelvildtet, et navn som dyret med rette bærer, thi der har hvilet et hemmelighedsfuldt slør over dets tilværelse. Gamle hollandske og portugisiske reiseberetninger omtaler fra det indre af Afrika et hemmelighedsfuldt dyr, som øiensynlig har været okapien. Junker saa under sine reiser i aarene 1878—79 i Uëlle- eller Nepokodistriktet skindet af et dyr, som han antog stammede fra et moskusdyr, men som, efter hvad vi nu ved, var fra en okapi. Da Stanley paa sin reise gjennem det mørkeste Afrika kom til Semlikifloden, saa han et dyr, som han dog ikke kunde faa rede paa. Senere har han erklæret, at dette dyr maa have været en okapi.

Det vakte naturligvis opsigt, at et saa stort dyr som okapien først i vore dage er bleven kjendt. I ren zoologisk henseende har dette fund sin største betydning. For arkæologerne har dog ogsaa dette fund stor interesse. Som allerede tidligere skildret i „Naturen (1903 p. 373) mener en tysk forsker, Wiedemann, at okapien maa have tjent de gamle ægyptere som forbillede til den dyreskikkelse, hvori de afbildede Set, det ondes gud.

Sukkerrøret.

Ved **M. B.**

Sukkerrøret er et græs og hører saaledes til den samme plantefamilie som vore kornsorter. Men det er et fleraarigt og høitvoksende græs, i almindelighed blir det 2—4 m. høit; undtagelsesvis

kan det naa en høide af 6 m. Fra den sterkt forgrenede rodstok udgaar en kraftig trevlerod, som nærer 10—12 straa af 3—5 cm.s gjennemsnit. Straaet er trindt, hult og har 12—15 cm. lange led, men det hule indre er fyldt af en porøs og saftig marv. Udvendig er straaene dækket af en tæt og fast, glat og glinsende hud, som hos de unge rør er voksklædt og blaadugget. Under plantens vekst antager straaet en forskjellig farve: lysegrønt, purpurrødt og tilsidst gult som modne kornstraa.

Som hos de andre græsarter er bladene lange — optil 125 cm. og indtil 6 cm. brede, flade og glatte, men skarpt sagtakkede i randen. Bladskeden er 30 cm. lang og omfatter stængelen. Bladene fældes efterhaanden fra straaets nederste del og efterlader kun de ringformede ar efter skederne.

Blomsterstanden er en 60—100 cm. lang, grenet, pyramideformet top, som bærer særdeles talrige, men smaa enblomstrede smaaaks, omgivne av avner med lange silkebløde haar. Smaaaksene sidder parvis, saaledes at det ene er siddende, det andet stilket. Avnerne er hudagtige og blomsterne tvekjønnede med tre lange gule støvknapper og en egformet frugtknude med to purpurfarvede, fjærformede ar. Frugten er en almindelig græsfrugt.

I plantagerne har sukkerrøret flere fiender, som ødelægger planterne. I Amerika optræder sukkerrørsbillen, som nedenfra borer sig op i straaet, sukkerrørsboreren, som tidlig om vaaren lægger sine eg paa bladene af de unge planter tæt inde ved straaet, og naar larven er udklækket, borer den sig op gjennem straaet. Sukkerrørsmyren ødelægger planterne, naar den anlægger sine boliger mellem rødderne, en anden myreart lever inde i selve planten. Paa Java er det serehsygdommen, som især er frygtet. Den ytrer sig ved, at rørenes led blir korte, udviklingen af sideknopperne kraftigere, bladene smale o. s. v., ogsaa i det indre viser sygdommen sig paa forskjellig vis. Den er sandsynligvis et degenerationsfænomen og ingen infektionssygdom.

Sukkerrørets oprindelige hjem er Ostindien; men nu findes det neppe nogensteds vildtvoksende mere. Det trives bedst i fugtig luft, og derfor dyrkes det fordelagtigst i nærheden af havet. Det dyrkes nu i alle fire verdensdele, som kommer indenfor vendekredsene. Jo varmere det er, des bedre vokser det, altsaa bedst i nærheden af ækvator. Det maa have en aarlig middelvarme af 25—29° C. I Kina

Sukkerröret.

1. En enkelt blomst.

og Nordamerika dyrkes det til 30⁰ n. br. I enkelte haver i Sydspanien og paa Sicilien kan det trives. I Kolumbia og Mejico dyrkes det til en høide af 2000 m. o. h. og paa sydskraaningen af Himalaya til 15—1600 m.

Skal planten trives, maa jorden være fed og fugtig uden dog at være sumpig; den maa være lerholdig, og der maa findes kalk. Dyrkningen fordrer meget arbeide, og man maa have ganske god plads. Der skal bygges temmelig mange huse, arbeiderboliger og hvad der følger med dem. De lægges helst i udkanten af sukkermarken; mølle og kogehus bygges i midten af plantagen. Der maa graves afløbskanaler for vandet i regntiden; planterne taaler ikke længe stillestaaende vand; men om fornødiges maa sukkermarken kunne overrisles i den første tid. Der maa anlægges veie, og jorden maa gjødsles og pløies dybt.

Formeringen er indtil den nyeste tid skeet ved stiklinger. Efter at den øverste del af straaet, som ingen knopper bærer, er fjernet, tages de tre øverste knopbærende og forholdsvis lidet sukkerholdige stængelied til stiklinger, som udplantes i furer trukne med en plog; de sættes 60 cm. fra hverandre og 20 cm. dybt. I de middelvarme jordstrøg dør roden ud om vinteren, og der maa plantes paany hvert aar. Men i troperne kan roden staa i flere aar, og man kan da bare erstatte en og anden uddøet plante med en ny. Imidlertid synes denne vegetative formering at føre til degeneration, ringere ydeevne og større modtagelighed for sygdomme. Man har nu paa flere steder begyndt med at formere sukkerrøret ved frø, og forsøgene i denne retning synes at være faldne heldigt ud.

I begyndelsen vokser planten langsomt, og man maa ofte luge for alleslags ugræs. Naar bladene er blevne saa store, at de kaster skygge, dræbes ugræsset, og da behøver man ikke at luge mere. Eftersom planten blir større, tages de nederste blade væk, for at solstraalerne kan naa til den nederste, sterkeste stængeldel. Efter 12—14 maaneders forløb har de paa stiklingerne fremkomne skud naaet sin fulde udvikling. Naar rørene er modne til indhøstning, tager plantagen sig udmerket godt ud.

Indhøstningen begynder før blomstringen, naar straaene gulner. De modne toppe skjæres af, bladene rives af, og med store knive hugges straaene af nede ved roden, de læsses paa vogne og kjøres til sukkermøllen, hvor rørene blir pressede mellem riflede valser i hydrau-

liske presser. Omtrent en trediedel af sukkeret blir herefter tilbage i de knuste rør, som under navn af bagasse eller begasse benyttes som brændsel under kjedlerne eller ogsaa som raastof i papirfabrikkerne. Under presningen rinder saften ned i opvarmede kjedler, idet man tilsætter lidt kalk, for at saften, som indeholder eggehvide, ikke skal gjære eller surne. Under kogningen flyder forurensningerne op til overfladen, hvor de skummes af med store flade øser. Derpaa hensættes saften til klaring og inddampes derpaa saa længe, indtil den blir saa seig, at den kan trækkes ud til traade. Saa hurtig som muligt hældes den nu over i afkjølingstrauge af træ, hvor den snart krystalliseres til raasukker (moskovade). Derfra bringes det over i filtrerrummene, hvor der findes store fade, hvis bund er forsynet med mange fine huller. Op i disse fade bringes raasukkeret, og de ukrystalliserede bestanddele drypper af og danner sirup (melasse). Frosne eller umodne rør leverer meget sirup. Af sirupen og de umodne rør tilberedes rum. Efter fornyet kogning og rensning i kar, som er dækket med fugtig ler, blir det tilslut til raffinade, farin eller puddersukker. Hvis det videre renses i raffinaderierne, omdannes det til hvidt topsukker. Det bedst rensede er raffinade. Kandis er krystalliseret sukker, som faaes, naar den endnu ikke helt indkogte vædske i længere tid staar i kar, som er gjennemtrukne med hyssing, saa at sukkeret afsætter sig paa den i form af firkantede prismer.

Sukkerrøret indeholder 72 % vand, 18 % sukker og 10 % salte. Sukkeret findes især i den porøse marv og i størst mængde jo nærmere ækvator planten vokser. Sukkeret, som er et kulhydrat, er et næringsmiddel af stor værdi. Negrene i Vestindien tygger røret, og sukker anvendes som bekjendt i stor udstrækning og paa mange slags vis, til at forsøde spise- og drikkevarer, til kandisering af frugter o. s. v. Det virker nærende, blodfortyndende og slimopløsende. I medicinen bruges det til at omhylle sterkt virkende lægemidler og til at forbedre smagen af usmagelige saadanne, som strøelse bruges det til at rense bylder og dødkjød, det er et præservativ mod skjørbug, nydt som sukkervand virker det oplivende og afkjølende, det gjør fede spiser og sterke drikke lettere fordøielige. Langvarig og overdreven nydelse af sukker frembringer mavesyre og virker ødelæggende paa tænderne. I den senere tid har sukker været brugt som opbevaringsmiddel for kjød. Strøet paa kjød i smaa mængder hindrer det forraadnelse, forhøier kjødets næringsværdi og giver det en bedre smag.

Godt renset sukker har en ren og meget behagelig sød smag, det lyser af det, naar det pulveriseres i mørke, det smelter ved 160° C. uden at spaltes og uden at tabe i vegt — det gaar over til en farveløs, glasagtig vædske, som kaldes bygsukker, der efter hurtig afkjøling stivner til en uformelig klump og blir ugjennemsigtig. Opvarmes sukker til 200° C., dannes karamel, en brun masse, som har en bitter smag.

Rent sukker opløses fuldstændig i en trediedel koldt vand; i varmt vand endnu lettere. En ren sukkeropløsning holder sig tæmmelig længe uforandret. Det rene sukker har ikke spor af lugt. Hos de forskjellige sukkersorter varierer sukkermængden fra 100 % hos den fineste raffinade og kandis til 67 % hos de mere uraffinerede sorter. Hvis sukkeret er lidet sødt, er det tegn paa forfalskning eller forurensning. Det forfalskes med marmor, gibs, tungspat, alun, sand, mel, stivelse, jern, kobber, bly eller zink og tilsættes med kalk. Det matblaa sukker er farvet med ultramarin. Alt det, som af en sukkeropløsning i lige dele vand forblir uopløst, er forurensning eller forfalskning.

Den aarlige verdensproduktion af rørsukker beløber sig til 2800—3000 millioner kg., hvoraf det meste kommer fra Kuba og de andre vestindiske øer, Brasilien, Kina og mange andre udeneuropæiske lande.

Oprindelig var sukkerrøret en næringsplante, som blev tygget, udsuget eller spist. Og saaledes bruges det endnu paa nogle steder.

I Indien har røret været dyrket i umindelige tider. I sanskritsproget kaldes det sarkara, paa arabisk sukhar, paa persisk schakar. Jøderne kjendte ikke sukker, de brugte honning. De gamle grækere og romere kjendte det sandsynligvis heller ikke. Fra sit oprindelige hjemland kom planten først til Persien og Arabien. Til Europa kom sukkersaften først i handelen i form af sirup og havde i begyndelsen kun medicinsk anvendelse. Allerede i det 9de aarhundrede skal araberne have forstaaet at lave krystalliseret sukker. Planten blev dengang dyrket i Arabien, Nubien, Ægypten og Ætiopien. Fra Arabien kom den til Rodus, Kreta, Sicilien, hvor der engang var en blomstrende sukkerkultur, som senere igjen er helt forsvunden. Med maurerne kom røret til Spanien, hvor det endnu dyrkes paa enkelte steder. Fra Spanien blev det indført til de kanariske øer, hvor dyrkningen paabegyndtes i 1420, og herfra forsynedes hele Europa i omkring 200 aar med sukker, indtil dyrkningen i slutten af det 16de aarhundrede

begyndte i Vestindien, som da blev eneherskerinde paa dette omraade. I 1506 begyndte dyrkningen paa St. Domingo, og siden gik den over til det amerikanske fastland.

Allerede i 1747 blev det kjendt, at sukker findes i roer, og i 1796 blev den første rosukkerfabrik anlagt i nærheden af Berlin.

Boganmeldelser.

A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. 3 bind. 520 plancher. G. E. C. Gad, Kjøbenhavn. 1901—1907.

Dette pragtverk, som nu netop foreligger afsluttet, har en ganske særegen historie.

I løbet af aarene 1803—1829 udkom i 10 oktavbind et for sin tid udmerket plancheverk „Svensk Botanik", oprindelig udgivet af J. W. Palmstruck og senere fortsat af flere forfattere og afsluttet af den bekjendte plantegeograf Göran Wahlenberg. Dette verk bragte fortrinlige billeder af de fleste svenske planter og desuden en beskrivende tekst, som dog nu efter hundrede aars forløb naturlig nok er helt forældet.

Saa fik for nogle aar siden professor C. A. M. Lindman den udmerkede idé at besørge en ny tidsmæssig udgave af det gamle verk. De gamle staalplader, hvormed originalplancherne var trykt, blev stillet til disposition af det svenske videnskabsakademi, i hvis eie de befandt sig. At disse — med endel udbedring og oppudsning— endnu meget vel har kunnet bruges, derom vil enhver kunne overbevise sig ved at gjennemse det nu afsluttede verk. Farverne er helt igjennem nye og skyldes svenske kunstnere under prof. Lindman's ledelse.

Til disse plancher, som nu er systematisk ordnede, mens de i den gamle „Svensk Botanik" stod i helt tilfældig orden, har prof. Lindman skrevet et bind svensk tekst og de danske botanikere Mentz og Ostenfeld en dansk tekst. I begge udgaver vil man finde en stor mængde interessante og nyttige oplysninger om Nordens planter, deres levevis og egenskaber. Foruden de latinske, svenske og danske plantenavne er ogsaa de norske meddelt, de sidstnævnte under redaktion af prof. dr. N. Wille.

Med det udstyr, som „Billeder af Nordens Flora" har faaet, har

det ikke kunnet undgaaes, at det er blevet en forholdsvis kostbar bog. Under vore forhold vil desværre neppe mange private plantevenner være istand til at anskaffe den. Men saa meget desto varmere maa verket anbefales skoler og offentlige biblioteker, som sikkert ikke vil angre dette udlæg. Særlig ved skolernes undervisning i botanik vil bogen kunne være til stor hjælp. Det kan tilføies, at mange af de vakre billeder ogsaa er udmerket vel skikket til at tjene som forbilleder ved dekorationstegning, kunstsøm, porcellænsmaling og lignende.

J. H.

Dansk ornithologisk forenings tidsskrift. Dette tidsskrift, som redigeres af O. Helms, er organ for „Dansk ornithologisk Forening". Det har til opgave at vække kjendskabet og interessen for fuglene, særlig for Danmarks fugleverden. Det vil indeholde oplysninger om de danske fugles udbredelse og biologi, desuden vil det bringe meddelelser fra de danske bilande, Færøerne, Island og Grønland. Ved siden heraf bringer det ornithologiske meddelelser andetstedsfra, naar disse har mere almen interesse, endvidere anmeldelser af skandinaviske afhandlinger og verker og af de mere betydningsfulde udenlandske. Den begyndelse, tidsskriftet har gjort, er meget lovende, vi skal her af det righoldige indhold i de hidtil udkomne tre hefter kun nævne: „Fortegnelse over Danmarks fugle" af museumsinspektør Winge, „Om den ydre forskjel mellem kjønnene hos pomerantsfuglen (eudromias morinellus)" af E. Lehn Schøller — denne artikel er forsynet med en meget god farvelagt planche af boltiten eller pomerantsfuglen —. K. Galle har en artikel om de i Danmark hækkende dagrovfugle. Th. N. Krabbe diskuterer, hvorvidt erfuglen er i aftagende paa Grønland og om fuglens økonomiske betydning. Af oversættelser bringer tidsskriftet en meget morsom artikel af O. Haase om fuglelivet i furuskogene ved Berlin.

J. G.

Flora og Fauna. Dette tidsskrift, som udgives af A. C. Jensen-Haarup i Randers og Esben Petersen i Silkeborg, har i dette aar paabegyndt sin 9de aargang. Det er for tiden Danmarks eneste populære naturhistoriske tidsskrift. Ved at bringe meddelelser om Danmarks dyr og planter søger det at vække interessen for den levende natur. Af ikke liden betydning i saa henseende er de bestemmelsestabeller over danske dyre- og plantegrupper, som tidsskriftet fra tid til anden bringer. Ifjor indeholdt det saaledes tabeller over vaarfluer

og vandkalve samt over de maskeblomstrede. Iaar har det bragt bestemmelsestabeller over natsommerfuglene. For nybegynderen, som ikke har raad at anskaffe sig større og kostbare verker, vil disse tabeller være en god hjælp. Af indholdet ifjor vil man blandt andet med interesse læse Jensen-Haarups korrespondancer fra en reise i Argentina, derimod synes mig H. Frieses afhandling over bier fra Argentina at ligge udenfor dette tidsskrifts ramme. *sg.*

Mindre meddelelser.

Et lidet Syversrudfænomen. „Paa en pinsekveld skal Lundberg og Løiten gaarde i Ullensaker mødes,“ siger et gammelt ord. Løiten er prestegaard og ligger paa en rigt dyrket og frugtbar lerterrasse. Paa samme terrasse ligger Lundberg, et par kilometer længer nord. Som paa de fleste steder opover Romerike er landskabet gjennemfuret af slugter og smaa bækkefar. Langsmed bækkefarene gaar der jevnlig mindre lerfald om vaaren og ellers, naar nedbøren er stor. Og af og til indtræffer der særlig ved de større elvedrag ulykker, som sent glemmes i de stille bygder. Som hin begsvarte novembernat, da Holumgaardene ved Lerelven gled ud og flere mennesker satte livet til.

Paa Lundberg er der helt siden mai maaned hørt én underlig sukkende lyd fra jorden. Pinsekvelden imødesaaes af gamle folk med spænding. Men det var ligesom det blev lidt mere stille fra jorden paa de tider, og den gled over, uden at noget hændte.

Nu, sidst i juni maaned har lydene tiltaget i foruroligende grad igjen. Det er som folk gruer sig for natten og blir fælne midt paa lyse dagen. Det blir ikke til at holde ud dette, — en faar se at faa fat i nogen, som kunde sige, hvad det kom af . . . . .

Udrustet med jordbor og fotografiapparat kjører jeg en eftermiddag opover de brede veie i Ullensaker. Jeg blir taget imod stille og med bange forventning, naar jeg kommer tilgaards. Saadan blir ellers blot doktoren mødt. — —

Husene ligger paa en nord—syd gaaende ryg, som mod nord er en fortsættelse af terrassen. I den østre slugt, som er den største, rinder en liden bæk. Afstanden fra denne til husene er vel 100 m., og bækken ligger maaske 10—12 m. lavere end husenes gulv. Fra husene af hælder det udover mod bækken som en passelig skibakke for smaabarn. Ved bækken er der merker efter flere ubetydelige jordfald, og netop her er bakken ogsaa brattest. Jordbunden var, saalangt ned som mit jordbor naaede, og det var omtrent 2 m., overalt ler. Det lod ikke til, at den for tiden var særlig vaad. Paa et enkelt sted, hvor vegetationen angav, at jordbunden var temmelig vandsyg tiltrods for hældningen, var boret belagt med fugtigt lerslam, naar jeg trak det op. Intetsteds traadte grundvandet frem i dagen.

Den sukkende lyd blev jeg var paa sydsiden af husene, naar jeg hoppede op og ned paa græsbakken. Jeg kunde ikke kjende, at torven gyngede, men det mente folkene, de havde lagt merke til, før jeg kom. Da lyden kun hørtes paa enkelte steder, kan det være rimeligt, at daarlig drænering er aarsagen. Saavidt jeg har kunnet faa spurgt, var der nedlagt dræusgrave for 40 aar siden, og disse havde aldrig været efterseet.

Jeg søger at raade saa godt jeg forstaar, og jeg føler mig atter som doktor. Men den mægtige ler med sin uventede udrasning i vore rigeste bygder er som en stor sygdom, hvis bakterie endnu ikke er kjendt.

G. H.

Kjæmpeslangernes appetit. Den bekjendte dyrehandler Carl Hagenbeck har i sin dyrehave i Stellingen ved Hamburg tre store kjæmpeslanger, python reticulatus, fra Borneo, 8—9 meter lange. Et af disse dyr har i længere tid ikke villet tage næring til sig. En anden af slangerne har derimod havt en ganske upaaklagelig appetit, saaledes spiste den en dag en svane, som veiede 9 kilo, to dage senere fortærede den en 33½ kilo svær raabuk. Den tredie slange satte dog rekorden i graadighed. I løbet af to dage fortærede den to raabukke paa henholdsvis 14 og 19½ kilo. Trods dette som man skulde tro solide maaltid paa ialt 33½ kilo, gik den kort efter igang med en 35½ kilo svær fireaarig stenbuk, som var lagt ind i buret for at vække madlysten hos den førstnævnte af slangerne. Om dette sidste maaltid indeholder „Zoologischer Anzeiger“ (1907 no. 9 & 10) et par interessante artikler, hvoraf her skal bringes et kort uddrag.

Maaltidet begyndte omtrent kl. 8 om aftenen. I løbet af ganske kort tid var bukkens hoved og hals forsvunden. Slangen slog nu sin mægtige krop to tre gange om bukkens krop, hvorved dens ben blev knuste og pressede ind til kroppen. Og nu begyndte det egentlige nedslugningsarbeide. Slangens hoved er forholdsvis lidet og sirligt, kun omtrent haandsbredt. Men for at kunne sluge bukken, som havde et omfang af 1.50—1.70 m., blev det ganske uformelig udvidet, det var som om alle kjævepartiets ben var komne ud af lave, saa at slangens hoved ikke var at kjende igjen. Det kunde nærmest sammenlignes med en broget sæk, som var trukken ned over stenbukken. Nedslugningen af bukken foregik ganske langsomt. Fra tid til anden snørede slangen sin mægtige krop fastere sammen, hvorved bukken blev yderligere sammenklemt. Den væltede sig snart over paa ryggen, snart paa siden, hvorunder den udstødte en eiendommelig stønnende, gurglende lyd og afsondrede store mængder af spyt. Under disse bevægelser gled bukken længere og længere ned, og efter 2½ times forløb saaes kun en del af bagkroppen og benene. Der blev nu ved magnesiumlys taget et fotografi af slangen. Men det sterke lys maa have skræmt denne; thi pludselig gav den igjen bukken fra sig.

En undersøgelse af stenbukken viste, at slangen ved sine omslyngninger havde knust bukkens nakkeled. Endvidere var skulderblad, ribben og laarben revet ud af sine ledforbindelser.

Der fortælles, at kjæmpeslangerne kun fortærer dyr, som de selv har dræbt. Hagenbecks forsøg viser imidlertid, at de ogsaa kan fortære døde dyr. Naar kjæmpeslangerne vil angribe et dyr, nærmer de sig først langsomt med tungen urolig spillende, kaster sig derpaa med et vældigt sprang over offeret, hugger tænderne i det og slaar kroppen lynsnart et par gange omkring det. Som ovenfor nævnt blir hovedet uformelig udvidet under nedslugningen af byttet. Underkjæven hænger lodret ned, og begge dens ben er spilede vidt ud fra hinanden. Samtidig blir ogsaa overkjævens ben udspilede. Der er grund til at antage, at en stor kjæmpeslange vil kunne sluge et dyr, som veier ca. 50 kilo. Den tid der medgaar, før slangen helt har slugt sit bytte, kan variere meget. I ovennævnte tilfælde havde der antagelig medgaaet ca. 3 timer, ved andre leiligheder derimod knapt en halv time. Fordøielsen foregaar forholdsvis hastig. Den slange, som havde slugt de to raabukke, fordøiede disse paa 9 dage. Ved en anden leilighed medgik 19 dage, før de første eksrementer blev observerede, og hele fordøielsen medtog 28 dage. Naar slangen havde slugt sit bytte, søgte den straks ned i husets vandbeholder, hvor den blev liggende urørlig i dagevis med kun snudespidsen ragende op af vandet, saa at den kunde aande. De store kjæmpeslanger kan som ovenfor vist have en udmerket appetit, men de kan ogsaa sulte i lange tider. Ifjor vaar fik Hagenbeck sig tilsendt to slanger. Først i november, altsaa efter vel et halvt aar, begyndte den ene af dem at spise, mens den anden fremdeles vægrede sig at tage næring. Denne lange sultekur havde selvsagt i høi grad afmagret dyrene. *sg.*

Blomster og insekter. Den utrættelige franske forsker F. Plateau har i den senere tid fortsat sine studier og experimenter vedkommende insekternes blomsterbesøg, væsentlig for at faa bekræftet den af ham forfægtede anskuelse, at blomsternes form og farve ingen rolle spiller som tillokningsmiddel overfor de dem besøgende insekter.

Ved sine sidste forsøg har Plateau benyttet et stort speil, der var saaledes monteret, at det klart gjengav billedet af blomster, som hyppig besøgtes af insekterne. Disse fløi, ifølge hans iagttagelser, kun til selve blomsterne og lod sig ikke skuffe af deres speilbillede. Naar det en sjelden gang hændte, at et insekt rendte mod det opstillede speil, mener han, at dette lader sig forklare saadan, at insekterne, idet de vilde flyve bort, ikke har været opmerksom paa speilet, men har ment, at passagen var fri. Duften alene leder altsaa efter hans mening insekterne til at finde blomsterne.

Naar man betragter alle de kjendsgjerninger, som af forskjellige forskere er samlede til belysning af dette spørgsmaal, maa det synes underligt, at Plateau fremdeles søger at opretholde den nævnte anskuelse. Det er nemlig forlængst paavist, at insekter, tildels endog i mængde, flyver til kunstige, fuldstændig duftløse blomster, og at de ligeledes hyppig gjør forsøg paa at naa ind til blomster, der staar bag vinduesruder.

En belgisk entomolog, Josephine Wery, har ogsaa nylig

anstillet en hel række interessante forsøg, der slet ikke støtter Plateau's anskuelse. Ved disse forsøg anvendtes saavel naturlige som kunstige blomster, der stilledes i en saa stor indbyrdes afstand (6—10 m.), at enhver mulig uklarhed synes at skulle være ganske udelukket. De kunstige blomster blev efter de anstillede observationer næsten lige hyppig besøgte som de friske.

Naar de friske (naturlige) blev stillet under et tæt løvdække, mens de kunstige stod frit, var besøget paa de sidstnævnte langt talrigere end paa de første.

Ved forsøgene blev ogsaa benyttet en skaal med honning, dels alene, dels med en dertil befæstet Dahlia-blomst.

Honningen alene blev kun besøgt af en eneste honningbi; men saasnart blomsten blev anbragt i skaalen, blev besøget straks meget livligt.

Ogsaa med blomster, hvis kronblade forsigtig var fjernede, saaledes at nektarierne altsaa var i behold, blev observationer anstillede, hvorved det (ligesom ved dr. Schröders i nærværende tidsskrift tidligere refererede forsøg med prestekraver) viste sig, at blomsternes udseende, saa langt fra at være betydningsløs, havde en iøinefaldende indflydelse paa insektbesøget.

Det bør bemerkes, at Wery's observationer kun gjaldt den almindelige honningbi, og der kan være grund til at antage, at de forskjellige insekter i forhold til sine næringsplanter orienterer sig ved hjælp af forskjellige sandseprocesser. At imidlertid ogsaa fluer og sommerfugle lader sig skuffe af kunstige blomster, er forlængst iagttaget.

O. J. L.-P.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Juni 1907.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	^{0} C.	^{0} C.	^{0} C.		^{0} C.		mm.	mm.	$^0/_0$	mm.	
Bodø.....	12.5	+ 2.4	22	13	0	4	55	+ 4	+ 8	21	23
Trondhjem	12.8	+ 0.9	27	13	1	1	57	+ 8	+ 16	13	19
Bergen ...	11.9	— 0.9	19	10	3	1	100	+ 5	+ 5	16	27
Oxø......	11.2	— 2.0	15	14	3	1	112	+ 67	+149	20	6
Dalen	11.9	— 2.1	22	10	0	2	91	+ 25	+ 38	10	6
Kristiania.	13.6	— 1.9	26	13	2	1	90	+ 40	+ 80	14	14
Hamar ...	12.2	— 1.3	23	10	— 2	1	106	+ 53	+100	23	30
Dovre	9.8	— 0.5	19	12	— 5	1	68	+ 32	+ 89	17	26

I kommission hos **H. Aschehoug & Co.** er udkommet:

„Nedbøriagttagelser i Norge,

udgivet af Det norske meteorologiske Institut, aargang XII, 1906, med 1 kart og 2 plancher". Pris kr. 5.00. (H.O. 674).

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

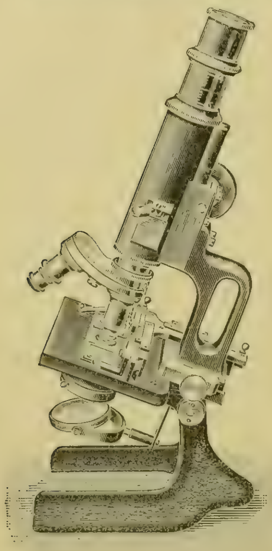
Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

RICHD. BOUNCKEN, HAMBURG

Videnskabelige Instrumenter Esplanade 4



Mikroskoper

Stativ III

med Optik og Skab........ Kr. 65.—
Apparat for Entomologer .. » 3.—

Komplette Mikroskoper fra M. 30 og opover

Fabrikkatalog paa Forlangende gratis

Richd. Bouncken
Hamburg
Esplanade 4

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 9 31te aargang - 1907 September

INDHOLD

G. A. Guldberg: Om hvaldyrenes levevis, udbredning og fangst (med 3 fig.) 257
P. Boye: Nyere fremskridt i den traadløse telegrafi (med 5 fig.) 270
Adolf Dal: Et træk ved Sorlandets hydrografi (med 1 fig.) 277
M. B.: Pepper (med 1 fig.) 281
Boganmeldelser. Hans Reusch: A. G. Högbom: Norrland. — *Hans Reusch:* H. Driesmans: Der Mensch der Urzeit 286 287
Mindre meddelelser. P. B.: Radioaktivitet. — En ny evne i dyreriget. — Temperatur og nedbor i Norge i juli 1907 287

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:
John Grieg, Bergen.
Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Under redaktørens fravær i udlandet ledes redaktionen af docent Carl Fred. Kolderup.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Om hvaldyrenes levevis, udbredning og fangst.

Ved prof. dr. **G. A. Guldberg.**

2. Nordkaperen.

Nordkaperen eller sletbagen (balæna glacialis, Bonaterre, b. biscayencis, Eschricht), er egentlig den længst kjendte repræsentant af glathvalernes familie[1]), forsaavidt som den har været fanget længe før nordhvalen; men den blev af zoologer og andre naturkyndige

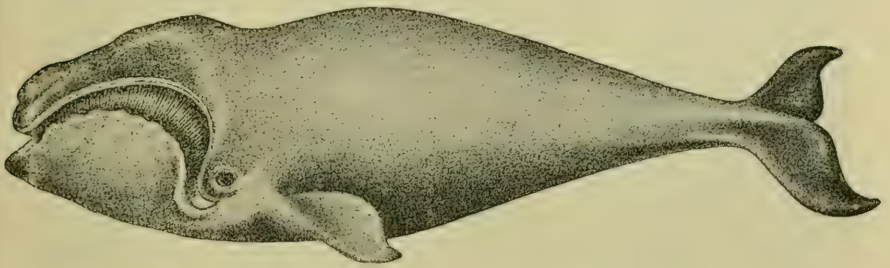


Fig. 1. Nordkaperen, balæna biscayensis.

i det 18de og langt ind i det 19de aarhundrede sammenblandet med andre hvaler og miskjendt. Man har ogsaa kaldt den „Atlanterhavets rethval“, en forsaavidt træffende betegnelse, som dens udbredningsfelt strækker sig over dette havs tempererede zoner[2]).

Denne hvalart viser ved sin noget plumpe kropsform og sit forholdsvis store hoved, der udgjør omtrent $^1/_4$ af kropslængden, samt ved sit stærkt hvælvede kjæveparti med et stort bardeapparat og ved sine korte brede luffer at tilhøre glathvalernes familie; den karakteriseres ogsaa ved sin høie buede underlæbe; denne har nemlig en bølgeformet øverste rand, som i mundvinkelen danner en eiendommelig ud-

---

[1]) Se „Naturen“ 1903 no. 4 og 1905 no. 1.

[2]) Bonaterre's benævnelse balæna glacialis ɔ: ishvalen, er forsaavidt vildledende. Cuvier troede, at den var identisk med nordhvalen; men at den paa grund af forfølgelsen var trængt altid videre nordover indtil Ishavet. Scoresby troede, at den var en finhvalart.

skjæring (se fig. 1 og 2), der synes at naa helt under øiet. Overkjævepartiet er oventil stærkt hvælvet fra side til anden og forholdsvis smalt samt lidt ujævnt med forhøininger. Den forreste del af overkjæven tiltager lidt i bredde og er forsynet med en tværfure, der ligesom afdeler „snuden" i to afsatser. Blæsehullerne (ɔ: de ydre næseaabninger) ligger noget bagenfor overkjævens høieste parti, idet den øverste konturinie her sænker sig lidt nedover og danner i nakkepartiet en grund fordybning for derefter langsomt at hæve sig og gaa over i ryggens konvexitet. Kroppen bagenfor hovedet er trind og afsmalner konisk bagover mod halen; dog mærkes en afrundet kjøl bagerst paa ryggen og paa bugfladen bagenfor gattet. Hos ældre individer udgjør hovedet noget mere end $^1/_4$ af kropslængden, medens det hos yngre kun udgjør $^1/_5$ til $^1/_4$. Lufferne eller „sveiverne" er meget brede, idet forreste nederste rand er længst og gaar med svag konvexitet ud i en spids. Den brede halefinne eller „sporen", har særdeles betydelig breddedimensioner ligesom hos nordhvalen.

Størrelsen (ɔ: længden) af nordkaperhvalen gaar op til over 50 fod eller omkring 17 meter, efter vore nuværende iagttagelser, naar den er stor og ordentlig udvokset. Sandsynligvis kan den opnaa endnu større længder. Et $14^1/_2$ meter langt hanindivid, hvis skelet jeg undersøgte, viste sig ikke ganske udvokset; heller ikke skelettet af et ca. 48 à 49 fod (ca. 16 meter) langt individ. Den største omkreds af legemet ligger tæt bag lufferne; saaledes maalte et 46 fod langt dyr 40 fod i omkreds.

Farven er dybsort med lidt nuancering i det blaa, og denne sorte grundfarve er udbredt omtrent over hele legemet. Af de amerikanske hvalfangere i tidligere dage (det 17de og 18de aarh.) kaldtes derfor denne hval i regelen „black whale", en benævnelse, som ogsaa tildels er anvendt paa knølhvalen (megaptera). Imidlertid finder man ikke sjelden her og der mindre hvide flækker paa bugen, omkring genitalia, paa spidsen af lufferne, sporen og undertiden ogsaa andetsteds.

Barderne er brunsorte med overmaade fine, brune haar; tykkelsen af bardepladen øverst er omkring $^1/_2$ cm. Bardernes længde er varierende efter dyrets størrelse; de længste jeg har maalt, var næsten 2 meter. En nogenlunde velvoksen nordkaper skal kunne levere $^1/_3$ indtil $^1/_2$ ton barder, sjelden mere (nordhvalen derimod kan levere over 1 indtil $1^1/_2$ ton).

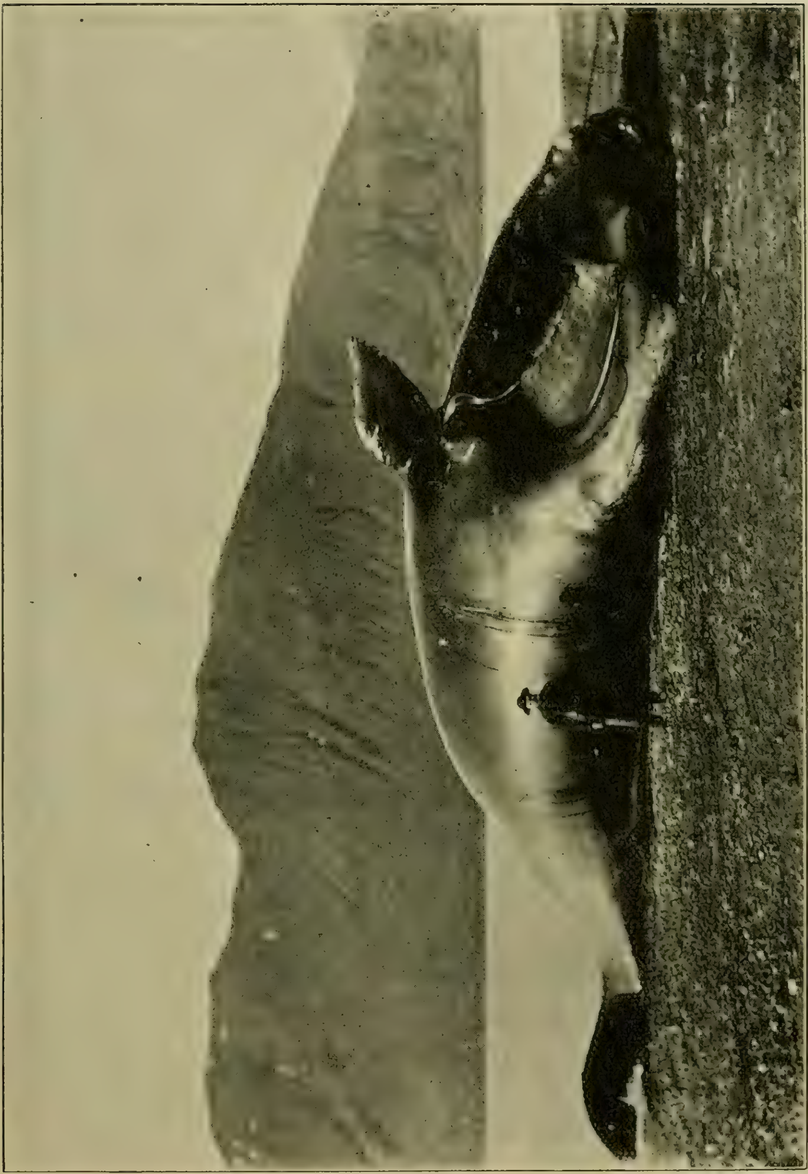


Fig. 2.

Spækket, som af fangstmændene ansees for meget værdifuldt, da det leverer en god og fin olie, er tykkest under bugen mellem lufferne, ca. $^1/_3$ meter, men opover paa kropssiderne og ryggen blir det tyndere.

Benbygningen eller skelettet er ikke særlig grov, tvertimod forholdsvis slank. Hvirvlernes antal er 55, nemlig 7 halshvirvler (væsentlig sammenvoksede), 13 eller 14 brysthvirvler, resten lænd- og halehvirvler. Ribbenenes antal er 13 eller 14 par, brystbenet lidet og af variabel form, som saa ofte hos mange bardehvaler; tungebenet er lidet, underkjævebenene kraftige, hovedet stort, bredt med sterkt buet og smalt overkjæveparti. Skeletter af denne art findes nu i Kristiania universitet, Bergens museum og Tønsbergs hvalmuseum, desuden i flere udenlandske museer.

Parasiter finder man ofte i talrig mængde paa denne hvalart. De kaldes hvallus og tilhører krebsdyrene, nemlig forskjellige arter af slægten cyamus, og findes særlig paa hovedet og specielt paa snuden, men forekommer ogsaa enkeltvis udover hele kroppen. Paa steder, hvor de har samlet sig i mængder, kan de grave sig fordybninger i overhuden og sidde i klynger, overhuden viser sig da paa disse steder fortykket.

Det geografiske udbredningsomraade for vor „nordkaper" indskrænkes til den nordlige halvkugles del af Atlanterhavet, hvori ogsaa indbefattet Middelhavet (tarontohvalen 1877), nemlig med sydgrænse ved Azorerne og Bermudasøerne og med nordgrænse omkring Bjørneøen, idet Europas og Nordamerikas kontinenter danner øst- og vestgrænsen; denne grænse gjælder kun, forsaavidt den her beskrevne nordkaper er en fra „sydhavshvalen" og „japanhvalen" forskjellig art. Dette var tidligere sikkert antaget, men er blevet mere og mere betvilet om end ikke sikkert konstateret; man er nu mere og mere tilbøielig til at identificere dem.[1]) Vi ved nu for „knølhvalen"s vedkommende (megaptera), at det er samme art, der befolker saavel Atlanterhavet nord og søndenfor ækvator som Stillehavet og det indiske ocean. Eftersom man lidt efter lidt har havt anledning til at sammenligne kjendemærkerne fra disse forskjellige oceaners glathvaler, stiger sand-

---

[1]) Medens den engelske zoolog I. E. Gray gjorde disse 3 glathvalformer, endog til 3 forskjellige slegter — genera —, opstillede H. Flower dem som samme art eller species. Forøvrigt har Gray med sine mange arter bragt megen konfusion ind i cetologien.

synligheden for, at det ogsaa er samme art — samme species — af glathval, men med forskjellige geografiske udbredningsomraader. I lighed med hvad jeg har opstillet for nordhvalens og for knølhvalens vedkommende, er jeg tilbøielig til for nordkaperen at antage, at den er fordelt i forskjellige stammer med hver sit geografiske udbredningsfelt, inden hvilket de fortrinsvis foretager sine aarlige vandringer[1]. Der er ogsaa sandsynlighed for at anse dem for geografiske varieteter. Som fællesbenævnelse for en saadan kosmopolitisk glathvalspecies maatte da blive „de tempererede zoners rethval" i modsætning til nordhvalen, der kun tilhører den nordlige halvkugles ishavsregioner; udtrykket „temperede zoners rethval" skulde præcisere, at arten ikke tilhører troperne ligesaalidt som ishavet. Hvad der nu end er rigtigst, maa vi her ved den korte historiske udsigt over hvalfangsten, dele denne „de tempererede zoners rethval" op i forskjellige navne efter dens geografiske areal eller udbredningsomraader; idet vi beholder de tidligere gjængse benævnelser.

Levevis: Hvoraf dens føde bestaar, er ikke i sine detaljer paavist. Ældre forfattere nævner, at den spiser „sild", hvilket dog neppe er sandsynligt. Ved aabning af dens mavesæk og tarm finder man, siger vore hvalfangere, den samme „rødagtige" velling eller grød som hos andre bardehvaler, der lever af „kril", et lidet krebsdyr, der danner en hovedsagelig hvalaate. Da bardehaarene er meget fine og tætte, og bardeapparatet saaledes maa fungere som en tæthaaret, fin sil, er det al rimelighed for, at føden bestaar af meget smaa dyr; den er da ogsaa utvilsomt en „planktonhval"[2]), og P. I. van Beneden betegner den som „Golfstrømmens hval" i modsætning til nordhvalen som „polarisens hval".

Allerede i Kongespeilet omtales „sletbagen" som en hval, der frygtes af fiskerne, da dens manèr er „at tumle med skibene". Nutidens norske hvalfangere betegner den som meget seiglivet og slem at binde an med, da den ofte søger fangstskibet, naar den er anskudt. Desuden er den meget vanskelig at komme ind paa til landsning ɔ: at støde den dræbende landse ind imod hjertet paa den harpunerede hval, da den slaar forfærdeligt og rasende om sig med sin vældige hale; naar den er anskudt, løber den aldrig ud nogen lang line (altsaa aldeles

---

[1]) G. Guldberg: Ueber die Wanderungen verschiedener Bartenwale. Biologisches Centralblatt Bd. XXII no. 24.

[2]) J. Hjort: Fiskeri og hvalfangst i det nordlige Norge.

modsat nordhvalen). Dens vildskab er ogsaa fremhævet af mange ældre zoologer. Den er paatruffet dels enkeltvis, dels to eller flere (4 á 5) sammen. I sjøen ligner den meget knølhvalen (megaptera) i udseende, saa at de norske hvalfangere i begyndelsen troede at have en knølhval for sig.

Fangsthistorie: Hvorvidt nordkaperen var blandt de hvalarter, som man fangede i det 9de aarhundrede, er neppe muligt at afgjøre med sikkerhed; thi den af Ottar fra Haalogaland (eg. Namdalen) givne beretning om sin reise til „Bjarmeland", hvorom han fortalte til kong Alfred den store af England, der lod det optegne, giver kun underretning om, at man i det nordligste Norge fangede hvalross og tillige store hvaler, der var 48 indtil 50 alen lange. I det 13de aarhundrede var ialfald denne hvalart godt kjendt af vore søfarende ifølge Kongespeilet[1]). Men mest navkundig er dog biskayernes hvalfangst[2]) i det 11te og 12te aarhundrede, da man i høst- og vintermaanederne efterstræbte en stor bardehval, som besøgte de spanske og franske kyster omkring den biskayiske bugt, hvorefter den fik navnet „biskayerhvalen", der utvilsomt er vor nordkaper. Biskayerne fangede desuden kaskelot (physeter macrocephalus) og formodentlig ogsaa enkelte andre hvalsorter. Iethvertfald blev denne fangst drevet med saadan iver, at den vakte andre sjøfarende nationers opmærksomhed, saa at englænderne og hollænderne ogsaa vilde forsøge sig. De hyrede til det øiemed biskayiske hvalfangere, der blev deres læremestere. Bedriften tiltog, og dens blomstringstid falder i det 15de og 16de aarhundrede. Fangstfeltet indskrænkede sig imidlertid ikke til den biskayiske bugt alene, men udvidedes ogsaa længere nordover til Kanalen, til Irlands kyst og videre til Island og Grønland og østover til Norges nordlige kyster. Der udrustedes henimod slutten af det 16de aarhundrede hvert aar 50 à 60 skibe fra forskjellige sjøfarende nationer, som drog paa nordkaperfangst, og i 1596 finder man et forbud fra den dansk-norske konge mod, at fremmede nationer skulde drive hvalfangst ved Nordkap. Levninger fra fangstpladsenes trankogerier er i vore dage fundet paa flere steder i Finmarken. I 1882 fandt jeg rester efter hollændernes

---

[1]) Gustav Guldberg: Die Waltiere des Køningsspiegel. Zoolog-annalen 1904 p. 32 etc.

O. Nordgaard: Gamle hvalnavne, 1903 p. 21.

[2]) Gustav Guldberg: Om Skandinavernes hvalfangst. Nordisk tidsskrift 1889 p. 251—271.

trankogerier og en masse nordkaperben paa Sørøen ved Hasvik, hvor endog en del af kirkegaardsmuren var opført af gamle hvalben. I 1883 fandt jeg ligeledes gamle nordkaperben ved Vardø. Paa den murmanske kyst i Karabella, paa øen Anikjef, havde flensborgere i en tid hvalfangststation[1]). I Ulfsfjorden drev biskayerne selv hvalfangst. Imidlertid fortsattes nordkaperfangsten af hollændere og tyskere med fangststationer paa Finmarkskysten til langt ud i det 17de aarhundrede, særlig af dem, der ikke havde privilegium til at deltage i „nordhvalfangsten" ved Spitsbergen, som da begyndte at blomstre op. Et kompani fra Hull fiskede ved Nordkap siden 1598. Fra 1622 erholdt bremerne tilladelse at fiske der, og endnu i 1635 finder man hollandske fangstmænd sammesteds[2]).

Følgen af den stærke efterstræbelse kunde ikke udeblive, idet nordkaperhvalen blev sjeldnere. For hvalfangstbedriften i det hele havde det den følge, at man søgte altid videre efter sit fangstobjekt, der førte til opdagelsen af de store fangstfelter ved Spitsbergen, hvor nordhvalen eller grønlandshvalen indtil begyndelsen af det 17de aarh. fredelig havde været enehersker[3]). Men opblomstringen af denne nordhvalfangst ved Spitsbergen førte til, at nordkaperen efterhaanden blev mindre og mindre efterstræbt ved de europæiske kyster, skjønt jagten efter den vistnok vedvarede langt udover i det 18de aarhundrede og leilighedsvis til ind i det 19de aarhundrede. Paa grund af Cuvier's feiltagelse blev imidlertid nordkaperen af de fleste naturforskere i 1ste halvdel af det 19de aarhundrede ikke anseet for nogen egen art, indtil den bekjendte danske naturforsker Eschricht igjen paaviste det sande forhold samt dens artsforskjellighed fra nordhvalen.

Uagtet biskayere, franskmænd, engelske, hollandske og tyske hvalfangere i flere aarhundreder havde beriget sig og erhvervet hundreder af millioner kroner ved denne fangst, havde man i begyndelsen af det 19de aarhundrede ikke bevaret saa mange levninger af den, at ikke zoologerne tog feil. Men kundskaberne om hvaldyrenenes zoologi var jo rigtignok dengang i sin barndom, opfattet efter nutidens fordringer. Den praktiske hvalfangstbedrift ansaa man derimod for en overmaade vigtig bedrift, saaat flere sjøfarende nationers regjeringer endog udsatte

---

1) Fries: En sommer i Finmarken 1880.
2) S. Muller: Geschiedenis der Nordsche Compagnie. Utrecht 1874.
3) Se min tidligere artikel om nordhvalen i „Naturen" 1905.

præmier for udrustning af hvalfangstskibe f. eks. i England, Holland, Danmark-Norge og Sverige[1]).

I de engelske kolonier paa Nordamerikas østkyst vedblev man derimod med fangsten af nordkaperen i det 17de og 18de og delvis det 19de aarhundrede, skjønt den der ogsaa blev sjeldnere og sjeldnere. Som erstatning for den mer og mere svindende „black whale" slog de driftige kolonister sig paa fangsten af „kaskelot" og paa „sydhavshval", medens en del drog nordover til Davisstrædet og Baffinsbugten for at jage grønlandshval (nordhval). Her maatte de forøvrigt konkurere med hollænderne og delvis danskerne samt med engelske hvalfangere. Som et slaaende bevis paa, hvilke uhyre indtægter den tids hvalfangst bragte ind bare for Nord-Amerika viser statistiken for aarene 1804—1817: 161,452,702 gallons spermacetolie (af kaskelot), 266,996,217 gall. hvalolie, 75,268,361 pund barder, hvilket tilsammen har en værdi af 331,947,480 dollars. Dette er altsaa udbyttet af fangsten paa spermacethval eller kaskelot, rethvaler ɔ: grønlandshval, nordkaper og sydhavshval tilsammen.

Medens jagten efter nordkaper paa europæisk side, naar undtages de enkeltvis indfangede individer aar om andet i den biskayiske bugt, havde ganske ophørt i over hundrede aar, havde man nu og da paa amerikansk side fanget flere. I 80 aarene var der endog fanget ikke saa faa. Bleven bekjendt med dette faktum gjorde jeg vore hvalfangere vaaren 1889 opmærksomme paa dette forhold og opfordrede dem at give agt paa, om ikke nordkaper skulde optræde i de gamle kjendte farvande mellem Norge og Island.[2]) Og ganske rigtig, allerede samme aars sommer (1889) modtog jeg underretning om, at kaptein C. A. Larsen af Sandefjord havde fanget en nordkaper ($^{18}/_{4}$), hvoraf han

---

[1]) Saavidt jeg har seet af historiske beretninger, er man her i Norge alene om blandt de europæiske nationer at have forbudt en for landet lønnende bedrift, hvilket man ellers i verden har opmuntret til ved præmier eller anden slags belønninger. Hvalfangstbedriften befordrer nemlig ogsaa en driftig sjømandsstand, og det saa meget mere, som den norske hvalfangstbedrift i det 19de aarhundrede har vist sig som en foregangsbedrift, der efterlignes af andre nationer. De norske hvalfangere indtager paa en viss maade en lignende stilling nu for tiden som biskayerne gjorde i sin tid, nemlig som læremestere for de øvrige nationer. Men nordmændene har gaaet videre; de har sammen med fremmede nationer anlagt fangststationer paa mange forskjellige steder saavel ved Atlanterhavets som Stillehavets kyster.

[2]) Den i „Naturens" januarhefte for 1889 trykte afhandling lod jeg uddele til alle interesserede.

bragte mig forskjellige ting. Senere er saavel udenfor Finmarkens kyster som ved Island fanget flere nordkapere, som vore hvalfangere snart lærte at kjende som en overmaade eftertragtelsesværdig hval, da dens fortrinlige spæk, der giver en særdeles fin og god olie, og dens meget kostbare barder giver et langt større økonomisk udbytte end en sædvanlig finhval og knølhval. I løbet af de par følgende aar blev der af vore hvalfangere indbragt 17 nordkapere[1]). Senere er der af vore norske hvalfangere paatruffet og indfanget nordkapere aar om andet, dog ikke hvert aar.

At denne rethval har forekommet ved vore kyster ikke saa sjelden om sommeren, viser den omstændighed, at fiskerne ved vort lands nordlige kyster fortæller om at have seet en egen sort hval, som de kalder „taghval" eller „hushval", da den ligner „taget paa et hus", naar den sees liggende i vandfladen; den skiller sig derved fra de sædvanlige finhvalarter. Mange fiskere og med dem flere andre troede, at det maatte være enkelte forvildede individer af nordhvalen (grønlandshvalen), hvilket naturligvis ikke er tilfælde. Prof. G. O. Sars har allerede for flere decennier siden gjort opmerksom paa denne „hushval". Denne „hushval" er, efter den beskrivelse man faar, høist sandsynlig den samme som nordkaperen.

Efter at fangstfelterne ved Norges kyster er bleven stærkt udnyttede, og tilsidst hvalfangst bleven fuldstændig forbudt, har som bekjendt vore hvalfangere anlagt etablissementer paa Island, Færøerne, Shetlandsøerne, Hebriderne; en del fanger desuden ved Spitsbergen og ved Bjørneøen. I feltet fra Island til Hebriderne har man jevnlig, om end ikke hvert aar, paatruffet nordkaperen; ligeledes er den fanget udenfor Finmarken, før forbudet kom.

Efter de historiske beretninger at dømme har nordkaperen tydeligvis været stærkt reduceret i talrighed som følge af en stærk efterstræbelse; men den kan paa ingen maade siges at have været udryddet. Efter henimod 100 aars ufrivillig fredning er dens talrighed høist sandsynlig meget forøget. Imidlertid er det vanskeligt at drage bestemte slutninger i denne henseende; thi dens hyppigere optræden i vore farvande kan jo ogsaa for en stor del tilskrives den omstændighed, at vore hvalfangere først siden 1889 er bleven gjort opmærksom paa den.

[1]) G. Guldberg: Bidrag til nøiere Kundskab om Atlanterhavets rethval, i Videnskabs Selskabets Forh. 1891 No. 8.
— Zur Kenntniss des Nordkapers: Zoolog. Jahrb. VII — Abth. f. Systematik.

Med hensyn til dens aarlige vandringer synes disse at være de samme nu som for mange hundrede aar siden.

---

3. Sydhavshvalen (balæna australis, Desm.) er den sydlige halvkugles glathval, der færdes i denne hemispheres tempererede zoner; nogen ishavshval i de antarktiske farvande (i lighed med nordhvalen) findes ikke. Denne Sydhavets glathval eller rethval, som de sjøfarende nationer havde opdaget i slutn. af det 17de og i begyndelsen af det 18de aarh., blev først beskrevet af George Cuvier i begyndelsen af det 19de aarh. paa grundlag af et af Delalande præpareret skelet fra „Cap det gode Haab" og Cuvier kaldte den (baleine de Cap) „Cap det gode haabs rethval", idet han erkjendte dens artsforskjellighed fra nordhvalen eller grønlandshvalen. Da Hollænderne, der som bekjendt jo egentlig var de første kolonister paa Afrikas sydspids, stif-

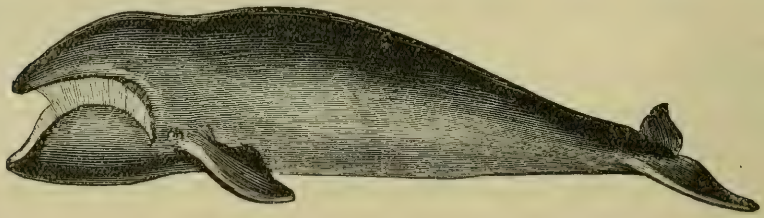


Fig. 3. Sydhavshvalen (balæna australis).

tede et nærmere bekjendtskab med denne hval, troede de at have sin gamle kjending nordkaperen for sig; thi disse to „hvalarter" havde stor lighed med hinanden (se fig. 3). Farven er sort og længden af dyret er omkring 50 fod (16 à 17 meter).

En tid senere beskrev zoologerne en anden rethvalart fra Stillehavets sydlige farvande — specielt fra farvandene om Ny Zeland —; den kaldtes af Gray: evbalæna antipodarum (af Cope kaldet evb. cisartica). Hvalfangerne ansaa disse selvfølgelig for samme slags og kaldte dem paa grund af deres sorte farve „black whale" til forskjel fra „finner" ɔ: finhvaler, der har finne paa ryggen.

I den senere del af det 19de aarh., efterat fangsten paa sydhavshvalen omtrent var ophørt, begyndte dog flere zoologer efterhaanden at tvile paa artsforskjellighederne mellem disse hvalsorter; ogsaa den saakaldte „japanhval" var jo en ægte glathval, men ansaaes dog at være en fra de øvrige rethvaler ganske forskjellig art. Særlig blev

den bekjendte engelske biolog Flower talsmand for den anskuelse, at disse de tempererede oceanzoners glathvaler maatte ansees for „geografiske varieteter“ af samme art og ikke for distinkte arter.

Fangsten af sydhavshvalen tog sin begyndelse i første halvdel af det 18de aarh. I 1725 stak den første engelske hvalfangerflaade paa 12 skibe i sjøen for at drive hvalfangst paa Sydhavet. Senere opmuntredes denne bedrift fra det engelske parlaments side ved præmier til udrustning af hvalfangerskibe, nemlig 20 sh. pr. ton, hvilken i 1757 forhøiedes til 40 sh. pr. ton. Meget ivrig deltog de amerikanske hvalfangere i jagten efter sydhavshvalen, der optraadte i store mængder, og i første halvdel af det 19de aarh. kunde der til sine tider færdes en flaade paa 500 à 600 skibe i „Sydhavets“ sydligere strøg paa jagt efter saavel sydhavshval som kaskelot. I sidste halvdel af det 19de aarhundrede er dog denne storartede fangstbedrift aldeles ophørt. Man traf i fangsttidens blomstringstid sydhavshvalen i mængde, medens man nu kun sjelden finder nogen. De senere aars sydpolarfærder omtaler alle, at de sjelden saa en „right whale“, medens der af de andre arter (finhvaler og knølhvaler) meget ofte kunde paatræffes mængder.

I ældre beretninger beskrives sydhavshvalens udbredningsfelt i den sydlige del af Atlanterhavet mellem 48⁰ og 35⁰ sydl. bredde. Fra november til januar færdes den sydligst, medens den fra februar til april gaar længere nord (48⁰ s. br.), og fra juni til september søger den Afrikas kyst for at føde unger; man har jo som bekjendt en bugt ved dette fastlands sydlige del, der kaldes „Whalfish bay“.

Sydhavs-hvalen fangedes ogsaa i farvandene omkring de sydlige kontinenter, i den mere tempererede del af det indiske ocean og i det stille ocean. Efter de forskjellige optegnelser har man kartlagt de store omraader, hvor fangsten fortrinsvis fandt sted.

Ligesom nordhvalen og nordkaperen foretager ogsaa sydhavshvalen aarlige vandringer efter aarstiderne, og ettersom føden optræder, idet den sidste vistnok navnlig er afhængig af havstrømmene og temperaturen.

4. Under navn af japanhvalen eller nordvesthvalen gaar denne glathval eller rethval, som er udbredt i Stillehavets nordlige tempererede zone. Den beskreves først af tyskeren dr. Kämpfer, der for ca. 200 aar siden reiste i Japan; senere er den opstillet som egen art under navn af evbalæna japonica, La Cepède, eller

balæna Siboldii, Gray, Scammon. — I det 19de aarhundrede har den særlig været efterstræbt af amerikanske hvalfangere, der kalder den „Right whale of the North-western Coast“, og den er af den amerikanske marinekaptein Scammon bleven beskrevet saavel som dens fangst.[1]) Den har imidlertid i flere aarhundreder været fanget af japanerne, der som bekjendt spiser og tilgodegjør sig hvaler i stor udstrækning.

Farven er ifølge Scammon i almindelighed sort, men der gives individer med hvidt paa struben og omkring forlemmerne, og nogle er spraglet (formodentlig over bugfladen). Middelstørrelsen af et voksent dyr anslaaes til omkring 60 fod; meget sjelden naar den 70 fod, og begge kjøn er næsten ligestore. Hovedet udgjør nær $^1/_3$ af det hele dyrs længde. Spækket skal være meget godt, og barderne er udmærket, men er mindre og grovere, samt ikke saa bøielige som nordhvalens barder.

Japanhvalens udbredningsfelt gaar imod nord til de aleutiske øer, og mod syd gaar den aldrig ind i den hede zone (Scammon). Paa den østasiatiske side vandrer den noget sydligere end paa den amerikanske. Fra japansk side har man optegnelser over regelmæssige vandringer efter aarstiden.

Af et gammelt japansk skrift fra 1829, hvilket for en del aar siden blev oversat til tysk, erfarer man, at japanerne i tidligere tid har efterstræbt denne hval meget.[2]) De anvendte store net eller garn og mange baade samt flere hundrede mennesker til fangsten. Naar dyret er indviklet i garnet, blir det harpuneret og dræbt ved landsestik. Hvis hvalen synker, efterat den er død, holdes den fast ved garnene og harpunlinerne; en dykker gaar i vandet og svømmer rundt dyret med et toug for at faa kolossen ordentlig fortøiet; to baade tager derpaa dyret mellem sig og talrige baade bugserer det derefter til land. Saasnart hvalen er død, raaber alle folkene: „Hil dig, Amida Buddha!“, hvorefter de synger: Vi har fanget den skjønneste hval i hele Indien, China og Japan! Talrige billeder i samme verk viser fangsten, og de konturtegninger, som det omtalte japanske verk

---

[1]) Charles M. Scammon: The Marine Mammals of The North-western Coast of North America etc. — San Francisco 1874.

[2]) Se „Naturen“ for 1894 pag. 321—328, hvor dr. J. Brunchorst giver et smukt uddrag af K. Möbius's afhandling om hvalfangsten i Japan efter det japanske værk fra 1829 „Hvalfiskefangsten i ord og billeder“.

giver af hvalen, minder i høi grad om vor nordkaper, medens den af Scammon givne tegning synes at nærme sig mere nordhvalens form. Japanernes tegning er sandsynligvis meget naturtro, og sammenligner man denne med Flowers billede af sydhavshvalen, og hvad vi kjender til nordkaperen, blir man slaaet af dens store lighed i sin almindelighed.

Ifølge Scammons beretning besøgte „nordvesthvalen“ ofte Oregons kyst, ikke sjelden i større mængder; imidlertid var dens sædvanlige opholdssted paa den store „Kodiak ground“, der strækker sig fra Vancouverøen til Aleuterne og fra Nord-Amerikas vestkyst indtil 150° v. l. i det store ocean. Men særlig optraadte den i store skarer i det sydlige parti af Behringshavet, ved Kamschatka's kyst og i det okothske hav.

Paa Amerikas nordvestkyst eftertragtedes denne hvalart af amerikanske hvalfangere i sommertiden, nemlig fra april til ud september. Men i vintermaanederne vandrede hvalen sydover, og da kunde man undertiden paatræffe individer saa langt syd som paa den 29de nordl. breddegrad i bugten San Sebastian Viscaino og omkring Cerresøerne. De amerikanske hvalfangere har imidlertid i det 19de aarh. saa stærkt forfulgt og decimeret „nordvesthvalen“, at den nu for tiden omtrent ikke forfølges mere fra amerikansk side, da det neppe lønner sig paa grund af dens faatallighed.

I de seneste decennier har som bekjendt russerne og især japanerne med delvis norske fangstmænd drevet hvalfangst paa Østasiens kyst, men denne fangst har gaaet ud paa erhvervelsen af forskjellige finhvalarter (finhval, blaahval og knølhval), medens „japanhvalen“ ikke har været efterstræbt. Den er sandsynligvis sjelden at træffe paa.

De tempererede oceanzoners glathvalarter har tydeligvis sine bestemte geografiske udbredningsomraader, som synes at være afgrænset, dels ved den hede zone, dels ved kontinenter. Jeg tror dog ikke, at man kan benægte muligheden af, at ækvator i undtagelsestilfælde er bleven overskredet; men fangsthistorien tyder jo nærmest paa, at udbredningsomraadene har været vel begrændset. Imidlertid har vel sydhavshvalen neppe været opdelt efter oceanerne i isolerede geografiske stammer, skjønt man muligens ogsaa for dennes vedkommende kunde opstille en „sydatlantisk“, en „ostindisk“ (indiske ocean) og en „stille-

havsstamme", der fortrinsvis søgte sine bestemte foderpladse og foretog sine vandringer efter aarstiderne, uden at de kom i nogen større berørelse med hverandre.

5. Den mindste af glathvalernes familie er den australiske dverghval (neobalæna marginata, Gray), som kun opnaar en længde af 20 fod (6 á 7 meter). Hovedet udgjør omtr. $^{1}/_{4}$ af totallængden; den har glat, ikke furet bug, men viser en ganske liden sigdformet rygfinne. Barderne er hvide og forholdsvis lange, smale og elastiske. Der gives kun en eneste art, som færdes i havet omkring Australien og Ny Zeland; den er yderst sjelden.

Hermed er nævnt de former af glathvaler eller rethvaler, som man kjender.

Nyere fremskridt i den traadløse telegrafi.

Af overlærer **P. Boye.**

Der er nu 10 aar siden italieneren Marconi offentliggjorde sin metode til at telegrafere uden nogen forbindende traad mellem stationerne. Den nye telegrafi gjorde rivende fremskridt, den ene forbedring afløste den anden, og nu kan man uden større vanskelighed telegrafere tvers over de store verdenshave. Det er den elektriske gnist, som danner grundvolden for denne saakaldte gnisttelegrafi. Det har længe været en bekjendt sag, at en elektrisk udladning, f. eks. mellem en leydenerflaskes belæg, egentlig ikke er nogen enkelt udladning, men en række udladninger, idet elektriciteten ligesom svinger frem og tilbage mellem de to belæg. Er det indre belæg f. eks. positiv elektrisk og det ydre negativ elektrisk, saa svinger under udladningen den positive elektricitet først over paa det ydre belæg, derpaa tilbage igjen paa det indre belæg o. s. v., aldeles ligesom en elastisk fjær, der svinger frem og tilbage dels paa grund af sin elasticitet og dels paa grund af sin træghed. Dette kan vises ved at lade gnisten fra en leydenerflaske speile sig i et hurtig roterende speil. Speilbilledet viser sig da ikke som en enkelt gnist, hvilket maatte være tilfældet, dersom man havde med en enkelt udladning at gjøre, men for hver gnist, som flasken giver, ser man i speilet en hel serie af gnister med aftagende styrke. Det ser altsaa ud, som om elektriciteten besidder træghed ligesom materien. Denne elektricitetens træghed kalder man som be-

kjendt selvinduktionen. Jo tyngre, jo større masse en fjær har, desto langsommere svinger den. Paa lignende maade ved elektriciteten. Jo større leydenerflaskens kapacitet, jo større altsaa den svingende elektricitetsmængde er, desto langsommere bliver svingningerne.

Hvis fjæren var fuldstændig elastisk, og hvis der ingen modstand, friktion, var, vilde den, en gang sat i bevægelse, vedblive med sine svingninger og aldrig stanse. Dette er som bekjendt aldrig tilfældet. Der vil altid optræde friktion, dæmpning, som før eller senere stanser svingningerne. Paa lignende maade er der altid en mere eller mindre sterk dæmpning eller modstand mod de elektriske svingninger, saa at elektriciteten kommer til ro efter en meget liden brøkdel af et sekund.

Paa lignende maade som en svingende fjær eller en anslaaet stemmegaffel sætter den omgivende luft i bevægelse, saa at der fra gaffelen udbreder sig en bevægelse, lydbølgerne, i alle retninger, saa sætter de elektriske svingninger den omgivende æter i bevægelse, saa at der frem-

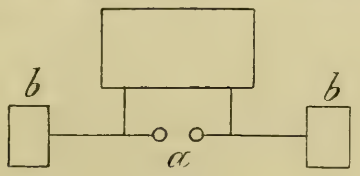


Fig. 1.

kommer en bølgebevægelse i æteren, der udbreder sig i alle retninger. Der er bare den forskjel, at lydbølgerne i luften, saa hurtig de end gaar (340 m. pr. sek.), forholder sig til æterbølgerne som en krybende snegl til en hastig fremilende kanonkugle. Æterbølgerne iler nemlig frem med en hastighed af 300000 km. pr. sek., samme hastighed som lyset, der forresten ogsaa er æterbølger aldeles af samme natur som de elektriske bølger.

Det ligger udenfor denne artikels ramme at gaa nøiere ind paa disse æterbølgers natur. Jeg kan i saa henseende henvise til en tidligere artikel af direktør A. Hoel i „Naturen" 1899 om samme emne.

De elektriske gnister frembringes ved den traadløse telegrafi af et induktionsapparat, mellem hvis kugler a (fig. 1) gnisten springer. For at forøge svingetiden kan man sætte kuglerne i forbindelse med en plade b; herved forøges kapaciteten, idet elektriciteten svinger frem og tilbage mellem disse plader; de svingende elektricitetsmængder bliver større. Videre kan man bøie begge ender sammen og sætte hver

ende i forbindelse med de to belæg c (fig. 2) paa en leydenerflaske eller en kondensator, samt endvidere i ledningen indskyde en traadrulle eller en spole d. Ved at lade svingningerne passere gjennem en spole, forøger man nemlig i høi grad selvinduktionen eller den elektriske træghed, saa at svingningerne varer længer, ikke dæmpes saa hurtig; jo flere vindinger der er i spolen, desto langsommere bliver ogsaa svingningerne. Man har her, hvad man kalder en fuldstændig svingningskreds. Ved at forandre kondensatorens kapacitet og ved at indskyde flere eller færre vindinger i spolen kan man variere svingetiden betydelig, faa hurtigere eller langsommere svingninger.

De elektriske bølger, som udgaar fra en liden gnist taber sig imidlertid meget hurtig ude i rummet. Naar bølgebevægelsen udgaar

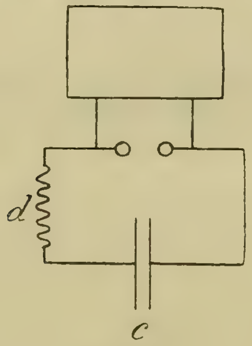


Fig. 2.

fra et punkt, saa vil energien i bevægelsen i den dobbelte afstand blive 4 gange saa svag o. s. v. Derfor sætter man svingningskredsen i forbindelse med høit opragende metaltraad, antennen, fastgjort til en mast.

Fra lydlæren kjender vi et meget vigtigt fænomen, som kaldes resonans. Har man to stemmegafler, som giver nøiagtig samme tone, og anslaaes den ene gaffel, saa vil den anden begynde at tone med, uden at man rører den. Dette fænomen kaldes resonans. Er gaflerne ikke nøiagtig afstemt paa samme tone, saa faar man derimod ingen medklingen.

Nu til elektriciteten; ligesom en stêmmegaffel, en stav, en afgrænset luftmasse o. s. v. har sin bestemte svingetid, sin bestemte tone, saaledes har elektriciteten i den lange metaltraad, antennen, sin bestemte svingetid. Hvis denne svingetid stemmer overens med svingetiden i svingningskredsen, fremkommer der kraftige svingninger i traaden. Fra den lange traad udbreder da svingningerne sig ud i den omgivende æter.

Da de udgaar fra en lang traad, svækkes de ikke saa meget med afstanden, som naar de udgaar fra en næsten punktformet gnist. For hver gnist, induktionsapparatet giver, faar man saaledes en række bølger med sterkt aftagende udsving. Om disse bølgetog kan man faa en forestilling ved at betragte fig. (3), hvor hvert bølgetog svarer til en gnist. Fig. er for saa vidt unøiagtig, som tidsmellemrummet mellem hver gnist er ca. 100 gange saa stort som den tid, hver enkelt gnist svarer, selv om disse følger meget hurtig paa hverandre, saaledes at afstanden mellem bølgetogene paa fig. burde været meget større.

Paa modtagerstationen har man en lignende svingningskreds med opragende antenne; i denne antenne kommer da atter elektriciteten i svingninger, hvis modtagerapparatet er afstemt paa samme svingetal som afsenderapparatet. Hvorledes disse ankommende svingninger kan merkes og modtagerapparatets videre indretning, skal heller ikke her omtales. Angaaende dette kan jeg atter henvise til den omtalte artikel i „Naturen“ 1899.

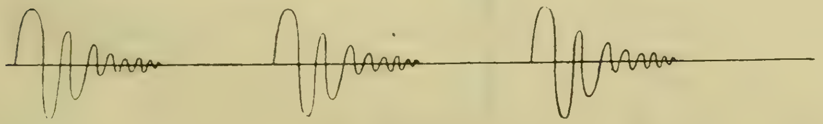


Fig. 3.

Denne gnisttelegrafi har en betydelig ulempe, som ligger i de sterkt dæmpede svingninger. For at klargjøre dette kan vi atter trække sammenligninger med akustiske forhold. Synger man en bestemt tone sterkt ind i eller i nærheden af et piano, saa vil man bagefter høre den samme tone klinge efter i pianoet, idet vedkommende streng og kun den, som giver samme tone, kommer i svingning. Affyrer man derimod et pistolskud i nærheden af instrumentet vil alle strenge komme i svingning. Lydbølgerne i et pistolskud er naturligvis meget kraftige, men aftager i en umerkelig liden tid til nul, er altsaa sterkt dæmpede. De kan derfor sammenlignes med svingningerne i de bølgelag, som udgaar fra gnistapparatets antenne.

Følgen heraf er, at bølgerne opfanges ikke alene af den eller de stationer, for hvem de er bestemt, men ogsaa af en hel mængde andre. Under slige forhold gaar det naturligvis ikke godt an at telegrafere hemmeligheder. Ligger der flere stationer mellem afsender og modtager, saa kan altsaa telegrambølgerne paavirke disse. Herved svækkes de selv og kommer i en utydelig og uklar form frem til den, de

er bestemt for; og hvad mere er, naar fremmede uvedkommende æterbølger paavirker antennen, saa virker de forstyrrende, og lægger hindringer i veien for en rigtig opfattelse af de telegrammer, som er bestemt for vedkommende station.

Disse ulemper afhjælpes ved en aldeles ny maade at frembringe elektriske bølger med høi svingetid paa, opfundet af den danske ingeniør Waldemar Poulsen, og som skal forklares i det følgende. Paa et strengeinstrument f. eks. en violin kan spilles paa to maader. Man kan enten med fingerspidsen klimpre paa strengen. For hver gang man klimprer, udsender strengen et bølgetog med aftagende udsving, man faar dæmpede svingninger omtrent som ved gnisttelegrafen. Men man kan ogsaa med buen stryge over strengen, saa at den kommer i regelmæssige lige sterke udæmpede svingninger. Herunder udsender den en kontinuerlig tone. Buens fortløbende bevægelse i en retning

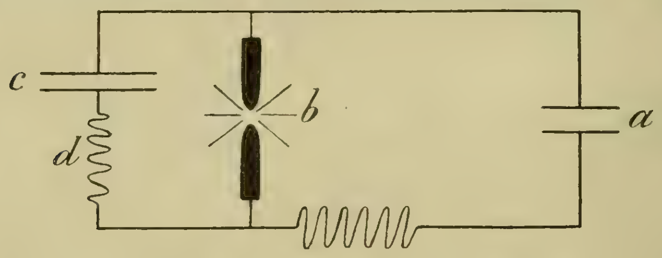


Fig. 4.

omsættes i de hurtige lydsvingninger. Blæser man i en nøglepibe, kommer luftsøilen i piben i hurtige udæmpede, regelmæssige svingninger, og man hører en kontinuerlig, kraftig tone. Energien i den fortløbende luftstrøm i en retning omsætter sig i svingningsenergi.

Kunde det ikke være muligt at opnaa noget lignende ved den traadløse telegrafi? Kunde man ikke med andre ord finde en maade, hvorpaa en kontinuerlig elektrisk strøm kunde forandres til elektriske svingninger af tilstrækkelig hurtighed?

I og for sig er det ikke vanskeligt at forvandle en ligestrøm til en vekselstrøm, til elektriske svingninger altsaa. Vanskeligheden stikker i svingetallet. Gnisttelegrafien opererer med svingninger saa hurtige som optil flere millioner pr. sekund. Det gjælder altsaa at faa svingningerne hurtige nok og sterke nok.

Kanske en og anden har hørt tale om den saakaldte syngende buelampe a er en strømkilde, der underholder en elektrisk buelampe b. Parallelt med buelampen er stillet en svingningskreds af samme be-

skaffenhed som tidligere beskrevet, bestaaende af en kondensator c og en spole d. Under visse betingelser opstaar der i kredsen elektriske svingninger, der altsaa underholdes af den ligerettede strøm i ledningen tilhøire, idet en del af dennes energi i lysbuen omdannes til svingningsenergi; fænomenet er analogt med det omtalte forsøg, hvorved en kontinuerlig luftstrøm kan frembringe svingninger i en anblæst pibe. Disse svingninger er udæmpede, vedvarende.

Det var den engelske fysiker Duddell, som i 1899 gjorde disse iagttagelser. Han opnaaede et svingetal paa 30,000—40,000 svingninger pr. sek., hvilket jo i og for sig er ganske betragteligt, men dog altfor lidet til brug ved traadløs telegrafering, hvor der tiltrænges svingetal paa mange hundrede tusen, op til millioner.

For tre aar siden gjorde ingeniør Poulsen den betydningsfulde opdagelse, at svingetallet forandrede sig meget betydelig med den luftart, der omgiver lysbuen. Lader man den f. eks. brænde i en atmosfære, som indeholder vandstofgas, bliver svingningerne betydelig

Fig. 5.

hurtigere. Poulsen har drevet svingetallet op i 2 millioner pr. sek. Lysbuen indesluttes i et metalkammer, hvorigjennem gasen ledes ind gjennem en kanal og ud gjennem en anden. Merkelig nok blir gasen uvirksom ved at passere lysbuen, saa at det ikke gaar an at bruge den op igjen, hvad man skulde have ventet; man er dog beskjæftiget med forsøg med at regenerere gasen for at opnaa at kunne udnytte den samme gasmasse i det uendelige. Man bruger gjerne almindelig lysgas, der indeholder en hel del vandstof.

Man faar altsaa herved kontinuerlige udæmpede svingninger, der kan afbildes ved en fortløbende bølgelinje som paa fig. 5.

Sætter man svingningskredsen i fig. 4 i forbindelse med en antenne, afstemt ved sin længde paa svingningerne i kredsen, kommer elektriciteten i antennen i svingninger, og fra antennen udbreder de udæmpede svingninger sig rundt omkring i rummet.

Paa grund af de uregelmæssige svingninger kan man ikke med gnisttelegrafien opnaa nogen særdeles fin afstemning, om end afstemning er mulig i nogen grad; heraf følger alle de ulemper, som er nævnt i det foregaaende.

Ved disse udæmpede svingninger vil derimod afstemningen kunne

foregaa med den yderste grad af finhed. For at kunne paavirke et modtagerapparat, maa de ankommende svingninger her være i næsten absolut overensstemmelse med modtagerens egensvingninger. En differens i svingetallet af kun 1 $^0/_0$ gjør, at svingningerne gaar virkningsløst forbi, optages ikke. Saaledes vil et telegram kun optages af de stationer, hvis svingetal er i overensstemmelse med afsenderen, og følgelig kun komme frem til den, for hvem det er bestemt. Telegrambølgerne vil altsaa ikke paavirke uvedkommende modtagere; følgelig svækkes de ikke herved, men kommer tydelige og klare frem til sit bestemmelsessted.

Paa den maade kan et stort antal stationer telegrafere paa kryds og tvers over samme omraade. Opererer f. eks. stationerne med svingetal, der varierer fra 100,000 til 1,000,000, saa vil flere hundrede stationer kunne telegrafere samtidig uden at genere hverandre.

Endvidere vil man kunne sætte flere modtagerapparater i forbindelse med samme antenne, som da optager de forskjellige telegrambølger og afleverer dem til de modtagere, for hvem de er bestemte, selv om der telegraferes samtidig.

Den fine afstemning mellem stationerne ligger som sagt deri, at svingningerne er udæmpede kontinuerlige, mens gnistapparatets svingninger er eksplosionsagtige at sammenligne med lyden af pistolskud eller slag paa en tromme. Et slag paa en tromme vil kunne sætte flere forskjellig afstemte strenge i svingninger, mens en anstrøgen violinstreng kun vil sætte én anden streng i svingning, hvis de nøiagtig er afstemt paa samme tone.

Endvidere vil to violinstrenge kunne afstemmes nøiagtig ens, mens en nøiagtig afstemning meget vanskelig vil kunne tilveiebringes f. eks. mellem to trommer.

Forsøgene har fuldt ud bekræftet alt dette. De første forsøg blev udført paa 15 km.s afstand; derpaa øgedes afstanden til 45 km., til 300 km., og endelig opnaaedes forbindelse mellem stationen Esbjerg i Danmark og Newcastle. Det er selvfølgelig Poulsens mening at naa Amerika med sin nye forbedrede udgave af den traadløse telegrafi, hvilket selvfølgelig ikke frembyder spor af vanskelighed.

Et træk ved Sørlandets hydrografi.

Af Adolf Dal.

Ved et lands hydrografi forstaar vi en fremstilling af dets vasdrag, elve og indsjøer. Den geologiske side beskjæftiger sig med de aarsager, som har givet vasdragene deres form og retning. Til en saadan forklaring er det nødvendigt at have et nøiagtigt kjendskab til landets geologiske bygning og historie. Paa den anden side kan elvenes løb give os fingerpeg om tidligere tiders geologiske forhold. Naar f. ex. Finmarkens store elve fra det lavere indland gjennembryder de høiere fjelde ved kysten, saa ligger der deri en antydning om, at disse ytre dele er opløftede i en senere tid, medens elvene beholdt sit løb under den langsomme opløftning. Det blir saaledes af betydning for forstaaelsen af et lands geologi at studere elvenes retning og deres forhold til deres omgivelser.

Hertillands har især dr. Reusch givet sig af med disse studier og han har skrevet adskilligt derom bl. a. i „Naturen".

Her skal jeg beskrive en eiendommelighed ved dalsystemerne ved kysten i det sydligste Norge.

Elvene i det sydlige Norge straaler i det hele ud fra det centrale høidesystem, og i den sydligste del af landet gaar de parallelt med hinanden. Saaledes gaar Nidelven fra den forlader Nelaagvand parallelt med sin vestlige nabo Topdalselven, og dens tilløb ovenfor, Gjevelven, gaar parallelt med Topdalselvens øvre løb.

Men kort før den falder i havet ved Arendal, gjør Nidelven en skarp bøining mod nordøst, saaledes at den kommer til at danne en vinkel paa ca. 35^0 med sin oprindelige retning. Medens den fra først af gaar i retningen s. 20^0 v, bøier den pludselig om og tager retningen n. 45^0 ø. Den hele afbøining bliver altsaa ca. 155^0. Elvens løb er tilslut fuldstændig parallel med kysten, som den følger paa en strækning af vel 10 km., indtil den ved to tversund faar udløb i havet, hvorved den omslutter Hisøen. Selve afbøiningen foregaar paa en strækning af ca. 4 km., og den mindste afstand til havet fra der, hvor afbøiningen sker, er ca. 6 km.

Denne pludselige afbøining af elven fremkommer ved, at dens „naturlige" udløb stænges af en moræne, medens den har fundet et andet dalføre, som den kunde fuldføre sit løb i.

Kort før bøiningen stikker Rorevandet sig ud fra elven i fort-

sættelsen af dens retning, ligesom en pose. Rorevandet har for det meste høie, steile, klippefulde bredder, og det er meget udtunget af lange viker. Det strækker sig sydover til henimod Grimstad i en længde af ca. 9 km.

Men i den sydligste ende er det ikke stængt af klipper, men af

1 : 200 000.

U = Ubergvand, Tv = Tvedestrand, L = Langum, Ry = Rygenefoss, R = Rorevand, T = Temsevand, Gr = Grimstad. o o o o Moræne.

en mægtig moræneryg, der hæver sig amfiteatralsk op omkring indsjøens rundagtige sydende.

Denne store morænevold udbreder sig sydover som en stor sandslette, over 1 km. bred, som for det meste nu er træbar, men lynggroet, og minder i det smaa om hederne i Jylland og Nordtyskland. Men der, hvor den ender, udbreder sig faa meter lavere Fjære sogns dyrkede mark, frugtbar og stelt som en have, strækkende sig syd-

over forbi Grimstad. Modsætningen mellem de to slags jord er slaaaende.

Moræneryggen er en fortsættelse af det bekjendte ra, som er saa udpræget i Smaalenene og Jarlsberg og Larviks amt, hvor det gaar i sydvestlig retning, indtil det ved Brunlanes stikker ud i havet. Derefter følger det kysten som en lang række af banker nogle faa km. udenfor den nuværende kystlinje.

Paa den sydlige side af Tromøen kommer raet atter paa land, og senere kan vi følge det paa flere steder bortover, forbi Rorevandets sydende og videre vestover, saa godt som fuldstændig sammenhængende.

Denne morænevold, som betegner en længere stands i isdækkets afsmeltning, er det, som altsaa har hindret Nidelven i at fortsætte sit løb i sin oprindelige retning. Vi kan forestille os, hvordan det vilde have seet ud uden denne morænevold. Rorevandet vilde have været en fjord i lighed med Topdalsfjorden ved Kristianssand, og Nidelven var falden i den ved dens nordende.

Denne opdæmning af indsjøer ved ra'et er meget almindelig. Helland opgiver, at det dæmmer for ikke mindre end 16 vand paa begge sider af Kristianiafjorden, deriblandt Femsjø, Vandsjø og Farrisvand.

Fra det sted, hvor Rorevandet skyder ud, gaar Nidelven uden noget udpræget dalføre 3—4 km., og falder saa ud over nogle svaberg og danner Rygene fos ca. 18 m. høi. Den gjør saa en liden udvidelse og havde her endnu havt en udvei til at slippe direkte ud i havet, hvis ikke fremdeles den samme moræne havde været iveien. Hvor man nemlig paa kartskissen ser Temsevand, er der kun løse afleiringer; men foran, d. v. s. paa sydsiden af vandet, ligger atter moræne og standser det videre afløb mod syd, saa at det lille vand selv maa søge sit udløb til Nidelven.

Nidelven bøier derfor videre mod nord og gaar først gjennem en trang fjeldkløft, hvor den danner et par mindre fosser, og kommer saa ind i et gammelt dalføre, som er indirekte fortsættelse af renden mellem fastlandet paa den ene side og Tromøen og Hisøen paa den anden side. Den sidste ø omflydes af elvens to arme, men faldet er her saa lidet, at vandet er salt langt ovenfor den øverste arm, undtagen naar der er flom.

Tromøsundets rende, fra der hvor Tromøen begynder i øst og til

der, hvor Nidelven kommer ind i den, er ca. 23 km. lang, men ikke meget bred. Sundets bredder er forholdsvis steile, men naar dog intetsteds nogen større høide. Det er meget udtunget af smaa fjorde og viker, idet større og mindre dalfører udmunder i det, især paa fastlandssiden. I den øverste, sydvestlige, del udvider det sig betydelig, men denne udvidelse er optaget af en terrasse, som er over 2 km. bred.

Tromøsundet og dets fortsættelse vestover er en gammel dannelse, ialfald ældre end det udenfor liggende ra'. Derpaa tyder ikke alene hele dets bredders udseende med de mange viker og dalfører, men ogsaa det, at skuringsmerkerne overalt gaar næsten lodret paa dets retning. Disse skuringsmerker er sporene efter det store isdække, som førte det materiale med sig, som dannede ra'et. Isdækket bevægede sig altsaa tvers over sundet uden at fylde det op. Men udenfor lagde det op en solid dæmning, saa at Nidelven, da landet steg, ikke kunde flyde ret ud, men fandt udløb i denne gamle rende.

En lignende skarp bøining gjør ogsaa Nidelvens østlige nabo, nemlig Neselven, som gaar forbi Nes jernverk i Holt.

Neselven kommer fra Vegarsvandet paa Vegarsheien og gjennemstrømmer Ubergvandet. Paa denne strækning har den i det hele en nord-sydlig retning. Men ved Nes verk træffer den et bredt dalføre, som gaar i retningen ø 33^{0} n, altsaa ogsaa paa det nærmeste parallelt med kystlinjen og med Nidelvens nederste løb. I dette dalføre kommer der vestenfra en liden elv, som er meget mindre end Neselven; den kaldes ogsaa for Lilleelven.

Idet Neselven gjør sin skarpe bøining, danner den, i lighed med Nidelven, en betydelig fos, som driver Nes jernverk. Den fortsætter saa, i det hele i den samme nordøstlige retning, danner et par sjøer, indtil den falder ud i Sandnæsfjorden, som skjærer sig ind i vestlig retning ca. 10 km.

Dette sydvest-nordøstgaaende dalføre er en dannelse, som ialfald er ældre end den sidste isudbredelse, for skuringsstriberne staar ogsaa her lodret paa det. Det har tilløb fra begge sider, ogsaa fra sydsiden, saaledes at vandskillet ved Tvedestrand ikke ligger mere end ca. $1^{1}/_{2}$ km. fra fjorden.

Ogsaa i det smaa viser dette med kysten paralleltgaaende system sig, ledsaget af de deraf følgende hydrografiske uregelmæssigheder. Lige nord for Arendal er der et lidet vand, som heder Langum, ca. 5 km.

langt. Dets længderetning falder sammen med Nidelvens, og det har udløb sydover gjennem en fjeldkløft. Men dets smaa tilløb gaar nordover, som det kan sees af kartskissen, og de to smaa elver eller bækker, som udgjør dets tilløb paa vestsiden, gaar begge i brede dale, som maa skyldes ganske andre store kræfter sin tilblivelse end de nuværende smaa bækker. Og disse smaa dale har ogsaa den med kysten parallele retning.

Saadanne dale parallelt med kysten findes ogsaa andetsteds i vort land. Dr. Reusch har i et stykke om Norges relief i „Norges land og folk“ omtalt slige fra Romsdalskysten. Han sætter dem der i forbindelse med lagenes foldningsaxer. Ogsaa her paa Sørlandet stryger gneisen i det hele parallelt med kysten, altsaa i de omtalte dales retning. Men hvilken sammenhæng, der her er, kan jeg ikke nu afgjøre, om der i det hele er nogen. Imidlertid danner disse dale, der gaar omtrent lodret paa landets almindelige afheld et fremtrædende træk i landets udseende, foruden at de frembringer saadanne uregelmæssigheder i elveløbene, som her er omtalt. Hvis man tager for sig rektangelkarterne, vil man kunne finde flere exempler end de her nævnte, baade i sund og i elveløb som er parallele med kysten.

Pepper.

Ved **M. B.**

Pepperplanten er en slyngende busk, som bliver 5—6 m. høi, har en fingertyk stengel og gaffeldelte grene, som er knudrede og kantede og tykke som en gaasefjær. Bladene er stilkede, bredt egformede, ved grunden hjerteformede, tilspidsede og netaarede, med tre nerver paa hver side af midtnerven. De er læderagtige, paa undersiden lysegrønne og paa oversiden mørkere. Blomsterne er enbo og sidder i aabne aks. Frugtaksene er 7—11 cm. lange og bærer 20—30 kuglerunde, glatte bær af størrelse som erter. De er først grønne, siden teglstenrøde og tilsidst gule.

Buskens hjemland er Malabarkysten („Pepperkysten“). Der vokser den vild, og der trives den bedst. Nu dyrkes den ogsaa paa Java, Sumatra, Borneo, Philippinerne, i Siam og Vestindien. Klimaet maa være tropisk, fugtigt og varmt. Middeltemperaturen maa ikke gaa

lavere ned end til 26⁰ C. Derimod er planten ikke saa særdeles afhængig af jordbundens beskaffenhed.

Planten formeres ved stiklinge, som udplantes ved siden af forskjellige træer, som de unge pepperbuske kan slynge sig om. Den trives bedst i skyggen under trækronerne af støtteplanten. Man pleier at borttage de nederste grene af denne, for at pepperplanten kan faa god plads. Naar planten er aarsgammel er den 4 m. lang. Nogle steder planter man pepperbusken i rade og sætter pæle ved siden, og da slynger den sig om disse. Det er især i bananplantagerne, man indretter sig saaledes. Naar planten er tre aar gammel, bærer den første gang frugt. Rigest bærer den i 5—8 aars-alderen. Da leverer en enkelt busk 3—4 kg. pepper. Naar den er bleven saa gammel som 15 aar, tager man den op og erstatter den med en ny. Hvis man bruger spaden godt og befrir jorden for ugræs, vil planten i regelen bære frugt to gange om aaret. Den første høst foregaar da i maanederne december og januar, den anden i mai og juni. Indhøstningstiden strækker sig udover et par maaneder, da bærrene ikke modnes alle til samme tid. Bærrene afplukkes som oftest, naar de er blevne røde, altsaa før de er helt modne. Bærrene strøes ud paa matter og tørres hurtigt i solen. Under tørringen skrumper frugten ind, den blir sort og rynket, og der danner sig yderst en mørk saakaldt „bark“, som omslutter et enkelt graaagtigt eller brunligt frø. Dette bliver da sort pepper. Den hvide pepper faaes af mere modne bær, som efter afplukningen udblødes i kalkvand eller saltvand i nogle dage, hvorefter de tørres i solen. Tilsidst vaskes det ydre lag af frugtkjødet af. Som følge af denne behandling har den hvide pepper en glat, graahvid overflade. Undertiden bleges den med chlor. Den har en mildere smag end den sorte. Den allerfineste hvide pepper faaes af de fuldmodne bær, som falder af og bleges i solen. Tilslut blir kornene renset og sorteret og indpakket til forsendelse.

I kemisk henseende er begge sorter hovedsagelig karakteriseret ved sit indhold af piperin, som giver pepper den skarpe smag, hertil bidrager muligens ogsaa et indhold af harpiks. Desuden forekommer en ætherisk olie, som findes i en mængde af 1 %. Af piperin findes optil 9 %. Piperin er et alkaloid, som er lidet opløselig i vand, i frugten findes den muligvis opløst i den æteriske olie. Den har medicinsk anvendelse. 1 kg. koster optil 100 kr.

For begge sorters vedkommende bør ikke vandindholdet over-

Pepperbusken. *a* et stykke af frugtakset. *b* et gjennemskaaret bær.

stige 15 %, stivelsesmængden maa for sort pepper ikke være under 30 % og for hvid ikke under 38 %. Askemængden maa for sort pepper i høiden være 5 %, heri indbefattet høist 2 % sand, for hvid høist 3 % og indhold af træstof for sort høist 14 %, for hvid høist 7 %. Disse tal er af betydning, idet indhold af træstof, aske og sand kan forøges betydelig, medens samtidig indholdet af de andre stoffe formindskes ved daarligt behandlede varer, som indeholder stilke og støv i større mængde. Med hensyn til kvaliteten af sort pepper, som væsentlig er betinget af modningstilstanden og behandlingen, skjelner man i handelen mellem tre sorter: haard eller tung pepper med tunge, runde, meget haarde, mørkbrune, netagtig rynkede korn, halvhaard pepper med graabrune, ulige store, lettere korn og let pepper med graasorte, bugtet rynkede korn, hvis skal let gaar istykker, hvorved de mister noget af sin lugt og smag. Den tunge er den bedste, og selv i den daarligste bør indholdet af stilke ikke overstige 4 %. I handelen skjelner man forøvrigt mellem mange forskjellige sorter, som benævnes efter produktionsstedet eller udskibningsstedet: Malabar, Aleppe, Rodrin, Singapore, Pinang, Goa, Sumatra, Tellichery o. fl. Den bedste sorte pepper faaes fra Forindien (Malabar). Sumatra og Penang er de almindeligste og billigste sorter. Af hvid pepper er Tellishery den bedst anseede, medens hovedmængden kommer fra Penang.

Pepper forfalskes paa nogle produktionssteder med frugten af embelia ribes, som ligner pepperbærrene i udseende og har en noget krydret smag. Ved hel pepper anvendes navnlig en farvning med bensort eller kjønrøg, for at give de lysere kvaliteter af sort pepper den haarde peppers mørke udseende. Man har ogsaa forefundet kunstige pepperkorn, fremstillet ved presning af en blanding af mel, pepperstøv og lignende. Stødt pepper bør man ikke kjøbe. Den er næsten altid opblandet med brødsmuler, pulveriserede pepperstengler, barkemel og andet. Hvis man lægger pulveriseret og forurenset pepper paa en skive af en raa potet og lader den ligge i fugtig luft, udvikler der sig let mugsop paa forurensningerne, men ikke paa den rene pepper.

Den egte pepper faaes af piper nigrum. Af andre arter kan nævnes p. cinerarium og p. longum, som leverer lang pepper, der kommer fra Indien og er de umodne, 4—6 cm. lange og 6—8 m. m. tykke, tørrede graabrune, valseformede frugtstande. Den inde-

holder de samme stoffe som egte pepper, men har en mindre skarp smag. Kubeber er den umodne, tørrede frugt af p. cubiba, en 6 m. lang busk, som vokser vild paa øerne i det indiske arkipel, hvor den ogsaa dyrkes. Bærene er kuglerunde, 4—6 mm. i diameter og sidder paa en 10 mm. lang stilk, graabrune eller sortbrune og med netagtig tegning paa overfladen. Lugten er eiendommelig aromatisk, og smagen er skarp og brændende. De indeholder indtil 16 % af en æterisk olie, kulibiolie, som har medicinsk anvendelse. Betelpepperen er en klatrende busk med stive afrundede, egformede blade, som sammen med arecanødder anvendes som et meget udbredt tyggemiddel i troperne. Den vokser vild i det indisk-malayiske omraade og dyrkes paa Madagaska, Bourbon og i Vestindien.

Pepper er et krydderi, som mest bruges til tungt fordøielige og fede madvarer; det virker afsondrende paa mavens slimhinde. Et dekokt af pepper kan bruges som fluegift.

De vigtigste europæiske handelspladse for pepper er London, Amsterdam og Hamburg. Den aarlige produktion er vel antagelig omkring 26 millioner kg., hvoraf over halvparten kommer fra Sumatra. Det meste af det, som bruges i Europa, kommer fra Malabar, Penang, Singapore og vestkysten af Sumatra. Singapore er verdens vigtigste pepperby.

Pepper er et af de tidligst kjendte og anvendte krydderier. Det omtales allerede i de gamle vedabøger. Efter Alexander den stores tog til Indien blev det kjendt af grækerne og romerne, som satte stor pris paa det. Indiens senere herrer, portugiserne, og efter dem hollænderne, tjente umaadelig paa handelen med pepper.

Boganmeldelser.

A. G. Högbom: Norrland. Naturbeskrifning. Upsala 1906. 413 s. (Heftet 6 kr., indb. 8 kr.)

Forordet begynder saaledes: „Norrland betragtes av mange som Sveriges utmark . . . . . Men Norrlands fremtid er Sveriges fremtid, og det er derfor av betydning at denne, den større halvdel av vort land, ikke længer skal være den store utmark.“

I Sverige har en rigmand, dr. Frans Kempe, hvis formue for en

væsentlig del bestaar af norrlandske skoge, og som ogsaa tidligere har fremtraadt som en videnskabens befordrer, villet skaffe sine landsmænd et godt verk om Norrland. Han har hertil fundet en fortræffelig redaktør i Högbom, professor i geologi ved Upsala universitet. Planen er, at den udkomne bog skal danne en begyndelse og følges af andre om næringsliv og opdyrkningshistorie.

I en klar og behagelig stil, ofte med indflettede egne iagttagelser, skildrer forfatteren Norrlands fjeldgrund, jordarter, klima, plante- og dyreliv. Bogen er et mønster paa, hvorledes en fysisk geografisk beskrivelse skal affattes overensstemmende med nutidens videnskab.

Naturforholdene i svensk Norrland ligner i den grad naturforholdene i de indre dele af det Trondhjemske og det søndenfjeldske Østland, at man læser i bogen næsten, som om den handlede om vort eget land. „Det samme paa en anden maade“, som der staar i kogebøgerne.

Hans Reusch.

H. Driesmans: Der Mensch der Urzeit. (Mit ausführlichem Namen- und Sachregister für das ganze Gebiet der Urgeschichte und zahlreiche farbigen Tafeln und Textabbildungen). 21—25 Tausend. Stuttg. 1907. 204 s. (Heftet M. 2, indb. M. 2.80).

Første udgave af denne bog udkom i desember 1906, anden i mars 1907, et bevis paa, at den har faldt i publikums smag. En almenfattelig og dog nogenlunde indgaaende fremstilling af menneskets udvikling fra det primitive standpunkt til kulturstadiet, saaledes som den her bydes, er ogsaa meget velkommen.

Forf. mangler hverken lærdom eller talent; men det ligger rimeligvis for en væsentlig del i stoffets natur, at man lægger bogen fra sig med den tanke: den forhistoriske arkæologi er dog rigtig en taaget og usikker videnskab. Meget store er ogsaa vanskelighederne, naar forskningen som her skal omfatte mellemglaciale og førglaciale tider; man vil jo nu endog have paavist bearbeidede stenredskaber i Auvergne fra slutten af miocæn (den mellemste tertiærtid). Vi her i Norden har som oftest faaet et altfor gunstigt indtryk af den forhistoriske arkæologi; den er nemlig hos os udredet paa en ualmindelig nøgtern maade fornemlig ved danske forskeres arbeide; desuden er forskningsfeltet meget simplificeret ved at det begynder med en saa sen tid som tiden efter den sidste istid. Endog om man indskrænker sig til de forholdsvis nærliggende tider, yngre stenalder og ældre metaltid, ikke til Nord-

Europa, men tager med Syd-Europa, saa finder man allerede i de europæiske Middelhavslande folkevandringer og kulturombytninger, som man ikke ret ved at parallelisere med de forskjellige aldere i Norden. Gaar man videre over til de udeneuropæiske lande, er man aldeles ude paa teoriernes gyngende hav.

Driesmans gjengiver ofte i sin bog de forskjellige forskeres afvigende resultat; det er godt og vel, men det forvirrer unegtelig os, som ikke er af faget.

Antagelig for størstedelen originale er de betragtninger, hvormed forfatteren indleder bogen; de handler om ildens opdagelse og det saakaldte hagekors' plads i mythe og gudsdyrkelse; man læser dem med interesse, men desværre, man forblir skeptisk. Likedan gaar det med slutningsafsnittet, der giver en udsigt over urmenneskehedens udvikling i religiøs og verdslig henseende frem igjennem tiderne. Forf. minder i disse afsnit om vor begavede forsker dr. Andr. M. Hansen, hos hvem man ogsaa finder saa meget tankevækkende, men samtidig saa meget ufuldkomment begrundet. *Hans Reusch.*

Mindre meddelelser.

Radioaktivitet. Som omtalt i en tidligere artikel i „Naturen“ er radium og de andre radioaktive stoffe stadig underkastet forvandlinger. Radium forvandler sig saaledes under udsendelse af α-straaler til emanation, en gasart, der uafladelig damper ud fra radiumpræparater. Herved sker der en indsvinding, saaledes at en hvilkensomhelst mængde radium i løbet af ca. 1500 aar vil svinde ind til det halve. Heraf har man da atter sluttet, at radium uafladelig maa dannes paany af andre grundstoffe, f. eks. uran. De radioaktive stoffe har derfor en temmelig kort levetid.

Prof. Zenghli i Athen har imidlertid besvaret spørgsmaalet paa en anden maade. Han har undersøgt over 200 grundstoffe og kemiske forbindelser og fundet, at de alle selv i fast tilstand udsender dampe akkurat ligesom radium. Disse dampe er selvfølgelig yderst fortyndet, og derfor befinder de sig i en sterkt dissocieret, spaltet tilstand. Disse dampe viser ogsaa undertiden ganske andre kemiske egenskaber end man skulde vente efter det stof, hvoraf de er dampet ud. Denne dampdannelse kan selvfolgelig kun ske fra legemets overflade. De radioaktive stoffe skulde da efter en opstillet hypotese ikke selv i fast form udsende straaler, men straalingen skulde udgaa fra det damplag, som omgiver legemerne, saaledes at straalingen kun skulde foregaa fra overfladen.

Heraf følger, at de radioaktive stoffe, som befinder sig inde i det kompakte fjeld, slet ikke forsvinder hurtigere end de andre stoffe, som befinder sig der sammen med dem, og som ligeledes udsender dampe, og mange i endnu høiere grad end radium, f. eks. svovl. Der antages da, at ikke bare de radioaktive, men at alle legemer udsender straaler, og at denne straaling udgaar fra det omgivende damplag. *P. B.*

En ny evne i dyreriget. R. L. Ditmars, konservator for reptilsamlingen i Ny Yorks zoologiske have, har nylig udgivet en bog om reptilerne, hvor han bl. a. siger: „Jeg fik en dag et eksemplar af den meksikanske hornede firfisel (phrynosoma orbiculare), som jeg fotograferede og derpaa begyndte at maale. Dette syntes imidlertid at irritere dyret, som pludselig kaster hovedet opover; det strækker nakken, øinene træder frem af sine hulinger, og der hørtes en lyd, som om man hvislede med tungen presset mod ganen. Lyden varede mindre end et sekund og ledsagedes af en med stor kraft foretaget udsprøitning af blod. Det traf væggen 4 fod borte og i høide med dyrets plads. Udsprøitningen varede kanske halvandet sekund, og kraften syntes kjendelig at aftage mod slutten, hvad jeg slutter af en række bloddraaber nedover væggen og henimod det sted, hvor firfislen stod. Blodstrømmen var saa fin som et hestehaar og udgik fra øienlaaget, som samtidig svulmede sterkt op.

Efter denne handling lukkede firfislen sine øine, og i lang tid var det ikke muligt at faa den til at aabne dem igjen; men efter et par minuters forløb gav baade de opsvulmede øienlaag og de fremstaaende øine sig.

Baade væggen og gulvet viste en lang række — 103 — bloddpletter, omtrent $^1/_8$ tomme i diameter.

Om dette gjøres som forsvars- eller angrebsmiddel, og hvilke egenskab blodet har, er endnu ikke bragt paa det rene. *d.*

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Juli 1907.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	11.8	— 0.8	23	4	6	22	41	— 29	— 41	11	1
Trondhjem	12.6	— 1.4	22	30	7	2	45	— 17	— 27	10	1
Bergen	12.7	— 1.7	21	23	7	12	110	— 49	— 31	37	27
Oxø	14.4	— 1.0	25	16	7	7	61	— 25	— 29	22	30
Dalen	14.7	— 0.4	29	15	6	2	143	+ 33	+ 30	29	30
Kristiania	15.6	— 1.4	30	15	7	18	84	— 1	— 1	32	3
Hamar	14.0	— 1.2	23	14	5	2	51	— 26	— 34	21	3
Dovre	10.5	— 1.4	20	14	1	2	39	— 19	— 33	8	10

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjorelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

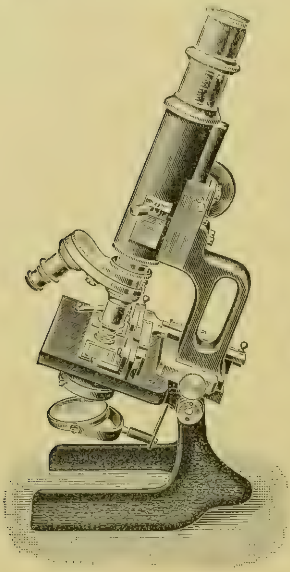
Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

RICH^D. BOUNCKEN, HAMBURG

Videnskabelige Instrumenter Esplanade 4



Mikroskoper

Stativ III

med Optik og Skab........ Kr. 65.—
Apparat for Entomologer .. » 3.—

Komplette Mikroskoper fra M. 30 og opover

Fabrikkatalog paa Forlangende gratis

Rich^d. Bouncken
Hamburg
Esplanade 4

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Første Del er udkommen og omfatter:

Malerkunsten i de første 80 Aar.

Denne Del sælges særskilt og koster Kr. 20.00, Porto 65 Øre.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 10 31te aargang - 1907 Oktober

INDHOLD

Hans Reusch: Store forskyvninger i jordskorpen (med 3 fig.) 289
O. J. Lie-Pettersen: Aadselinsekter (med 3 fig.). 296
P. R. Sollied: Benzin og benzinoform 306
Waldemar Kaempffert: Hvad vi ved om planeten Mars (med 1 fig.) 310
A. W. Brøgger: Et ord om H. Driesmans: „Der Mensch der Urzeit“ 318
Mindre meddelelser. Carl Fred. Kolderup: The Geological Society of London's hundredaarsfest. — Skovens indflydelse paa vindhastigheden. — Ny planet. — Levende kolibrier i Europa. — — Temperatur og nedbør i Norge i august 1907 319

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.

Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

Under redaktørens fravær i udlandet ledes redaktionen af docent Carl Fred. Kolderup.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

○ ○ ○

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Store forskyvninger i jordskorpen.

Af Hans Reusch.

Sagnet fortæller, at den gudommelige mø Gevyon bad kong Gylfe i Sverige om saa meget land, som hun kunde pløie i 4 dage. Det fik hun, og saa pløiede hun med 4 okser løs det stykke land, hvor Mälaren nu er, og førte det mod syd; der udgjør det nu øen Sjælland.

Unegtelig er det fantastisk dette, at der blir taget en skive af jordskorpen fra et sted og henlagt paa et andet; men alligevel synes det at forholde sig med dette som med romanskrivernes fortællinger; ingen finder paa noget virkelig nyt; om det er aldrig saa rart, hvad der berettes, det har dog engang hændt.

I den senere tid er nemlig geologerne kommen efter, at store skiver af jordskorpen utvilsomt er bleven ført i horizontal retning fra en egn til en anden.

Det er fra Alperne, at man har de mest indgaaende studier over disse ting. Før vi tager fat paa selve emnet, bør dog nogle elementære forhold gjenkaldes i erindringen. De lagede bergarter som sandsten, lerskifer og kalksten er dannet i paa hinanden følgende jordperioder kjendelig fra hverandre ved, at dyrene og planterne ikke er de samme i de forskjellige lag.

I Alperne spiller ikke det geologiske tidsafsnit, silurtiden, som vi hertillands er mest fortrolig med, nogen synderlig rolle; derimod kan vi merke os følgende afdelinger, der kommer efter hverandre: trias, jura, kridt, ældre tertiær og yngre tertiær. Juratidens dyr levede efter triastidens; derfor, naar vi finder lag med skaller af dyr, der er karakteristiske for juratiden, ved vi med vished, at disse lag er dannet senere end triastidens lag. I lande som f. eks. England, hvor der ikke har fundet sted større forstyrrelser i fjeldbygningen, ligger lagene ganske regelmæssig paa hverandre, eftersom de er dannede. Lagene

forholder sig der som en stabel fladbrød; hver nystegt leiv er lagt ovenpaa den, som stegtes næst forud. Dette maa vi altsaa holde fast; først dannedes triasformationen, saa ovenpaa den juraformationen, saa kridt og ældre og yngre tertiær.

Kommer vi med disse lærdomme til Alperne, finder vi for det første, at lagene er foldet, ja at jordskorpen i hele Alpekjæden fra Nizza til Wien er som et stykke klæde, der er lagt i langsgaaende

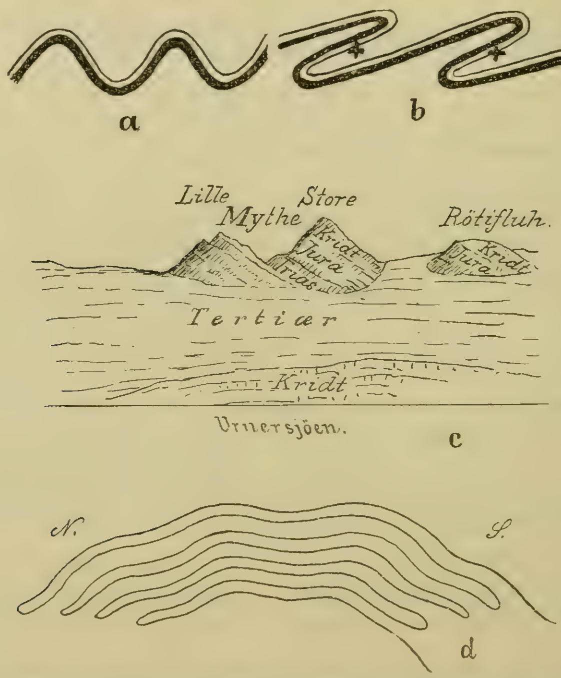


Fig. 1. *a* staaende folder. *b* liggende folder. *c* „klipper" af ældre fjeld over yngre, Schweiz. *d* skematisk fremstilling visende fire liggende meget udtrukne folder.

rynker. Folderne er tildels temmelig forviklede; nogle steder kan de være som fig. 1 a viser; men andre steder derimod er de som paa fig. 1 b fremstillet, og i folder som disse sidste kommer i de dele af dem, der er betegnet med et lidet kors, ældre lag at ligge ovenpaa yngre; lagfølgen er altsaa bleven snuet om. Naar man vandrer op ad en bergskraaning, hvor dette er tilfældet, kan man følgelig komme at vandre fra yngre tertiær op i den ældre tertiær, saa høiere op træffe paa kridttidens lag o. s. v.

Saa langt som her antydet var man kommet i forstaaelse af fold-

ningen for 20—30 aar siden. Da blev det i Vest-Skotland eftervist, at kile- eller skiveformige masser af ældre fjeld undertiden var bleven skudt hen over yngre fjeld; den svenske geolog Törnebohm udtalte for Skandinaviens vedkommende, at dette samme i stor udstrækning var tilfældet ogsaa der.

Senere har man med denne forestilling i tankerne nøiere studeret de geologiske forhold i Alperne og fundet, at overskydningsfænomenet der er udviklet paa en storartet og høist merkværdig maade. Man var allerede for længere tid tilbage blevet opmerksom paa nogle geologiske dannelser, som man kaldte for „die Klippen“, klipperne“. Disse „klipper“ var partier af ældre fjeld, som optraadte saa at sige ganske umotiveret i tertiærstrøgene langs Alpernes nordrand. De var mest smaa, men kunde dog undertiden danne ret anselige fjelde. Geologerne skaffede sig graa haar i hovedet ved at gruble paa dem.

Ved Urnersjøen i Schweiz gik man f. eks. først over kridt, derpaa over en lang skraaning af bløde tertiærlag for saa høit oppe i fjeldtoppene Lille og Store Mythe at finde trias, jura og kridt; og det paafaldende heri forøgedes yderligere ved, at disse sidste formationer ikke saa ud som trias, jura og kridt i naboskabet, men lignede de samme formationer saaledes som man fandt dem langt borte paa Alpernes sydside.

Hvorledes skulde dette forstaaes? Man kom med den forklaring, at klipperne var toppe af gammelt fjeld af en usedvanlig beskaffenhed. Disse fjeldtoppe havde raget op af tertiærhavet, og dettes lag havde tildækket de lavere dele deraf. Men ved nøiere eftersyn viste det sig, at klipperne havde ingen „rødder“; dens masse fortsatte sig ikke nedover; men som baade flyder paa vand, saaledes svømmede, om dette udtryk kan bruges om fjeld, klipperne ovenpaa tertiæren.

Klipperne var forholdsvis smaa fænomener; lidt efter lidt fandt man imidlertid ud, at i store dele af Alperne hviler ældre fjeld af en fremmed beskaffenhed paa yngre fjeld, og navnlig er dette blevet grundig eftervist for et strøg i syd for Genfersjøen; det blev nu klart, at klipperne bare var rester, som var blevne igjen, efterat tærende kræfter havde fjernet vidtstrakte dækker af ældre fjeld, som havde ligget ovenpaa vedkommende tertiærstrækninger. De dækkende fjeldmasser var fra syd blevne flyttede mod nord. Medens Gylve og hendes okser kun havde slæbt et forholdsvis lidet flak fra Sverige til Danmark, maatte

der i Alperne have været paafærde en hel flok af jotunkvinder, som drev paa med landepløining, og som havde faaet uhyre masser slæbt fra fjeldkjædens sydside over paa nordsiden.

For et overskjøvet fjeldflak har de fransktalende geologer gjerne anvendt ordet en „nappe", der betyder dug, specielt en borddug.

Forestillingen om overskjøvne flak har man bragt i forbindelse med foldningen saaledes, at en „nappe" skulde kunne betragtes som en liggende fold, der havde lagt sig urimelig langt udover.

For det ovenfor specielt omtalte fjeldstrøg ved Genfersjøen tænker man sig forholdet omtrent som paa fig. 1 d fremstillet; der er 4 liggende folder eller „napper", som er skudte frem mod nord, og denne overskyvning har gaaet for sig saaledes, at hver ovenpaa liggende „dug" gik længere frem end den underliggende. Tilslut har det hele været underkastet en ophvælvning i bue og en svagere foldning, saaledes som paa tegningen antydet ved linjernes bølgning.

Geologerne mente indtil for nylig nogenledes at have klaret foldningsfænomenets teori. Jorden trak sig sammen under afkjølingen mod det kolde verdensrum, og skorpen lagde sig under dette i folder; jorden var, for at bruge en hyppig anvendt lignelse, lig et rynklet æble, der var blevet skrunklet udenpaa ved at kjødet havde svundet ind. Men i den senere tid er man bleven betænkelig ved denne forklaring; den synes ikke at strække til ligeoverfor foldningsfænomenets store udbredelse, og nu er altsaa dertil kommet de vældige overskydninger paa 50 km. og mere. Man kan ikke faa det til, at disse simpelthen skal skyldes sammentrækning af jordskorpen ved afkjøling. Jeg vil i denne forbindelse, om ikke give en forklaring, saa dog henpege paa et eiendommeligt forhold ved jordskorpen. Den maa, hvad trykforhold angaar, antages at bestaa af to dele. Der er et indre skal, hvori substanserne er saaledes under tryk af de ovenpaa hvilende masser, at de har en tilbøielighed til at undvige til siden. Udenom dette indre skal er der et andet, hvor trykket ikke er saa stort, og dette ydre skal kan derfor trække sig sammen under afkjølingen, hvad det indre ikke kan. Det ydre skal forholder sig saaledes til det indre (latent plastiske) skal paa en vis maade som et fast legeme, der flyder paa vand. Man kan tænke sig muligheden af, at skillefladen mellem de to skaller er af saadan beskaffenhed, at forskydninger i horizontal retning særskilt let finder sted efter den. Denne tanke fremsættes til nøiere overveielse. Foreløbig faar geologerne indtage den samme stilling til overskydnings-

læren som til istidslæren; man tager det som en kjendsgjerning, at der engang har været istider, uagtet der endnu ikke har kunnet gives nogen fyldestgjørende forklaring af aarsagerne til klimatets forandringer.

Vi skal ogsaa se lidt paa nogle norske forhold. Har der fundet sted store overskydninger hos os? Törnebohm, som vi før har omtalt, mente at kunne paavise vældige saadanne, saaledes paa Langfjeldenes og Dovres øst- og sydhældninger. Som hans ivrigste tilhænger kan man vel nævne Bjørlykke, der har skrevet herom i „Naturen“ (1901 s. 145), og i møder mellem Kristianiageologerne har spørgsmaalets detaljer atter og atter været under forhandling. Bjørlykke var saa ivrig, at han i den anførte artikel beklagede, at de norske geologer laa en 10—20 aar tilbage. Nu paa det sidste har han imidlertid gjort

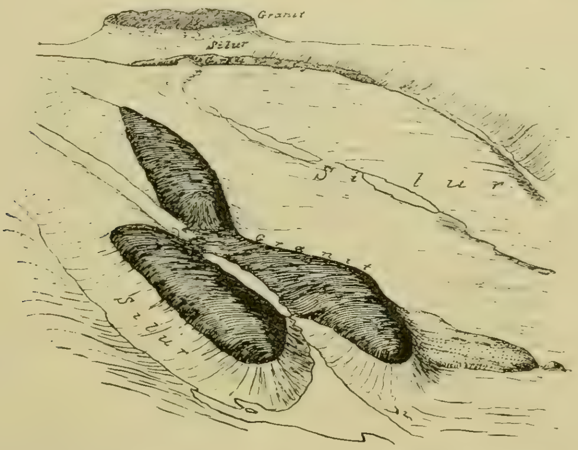


Fig. 2. En del af landskabet omkring Valdresdalen skematisk fremstillet.

fuldstændig helt om og i et udførligt arbeide „Det centrale Norges geologi“ bekjæmpet sit ældre standpunkt.

Spørgsmaalet er hos os omgivet med særlige vanskeligheder; navnlig er der den, at mens man i Schweiz kan studere forholdene i strøg, hvor lagene for størstedelen lar sig bestemme ved forsteninger, savnes saadanne i vore fjeldstrøg omtrent aldeles.

Som eksempel paa, hvorledes forholdene stiller sig her i Norge, kan vi tage for os et bestemt eksempel. Paa tegningen her ser vi i fugleperspektiv mod nord ud over en del af fjeldvidden ved den nordre del af Valdresdalen. I den øvre del af tegningen staar ordet „grundfjeld“. Det markerer forekomsten af denne vor aller ældste formation nede i Valdresdalens bund. Fjeldviddernes store flade, hvor sætrene

ligger, bestaar af silurisk lerglimmerskifer. Fjeldet i baggrunden heder Vennisfjeld. Stiger vi fra Valdresdalens bund op paa det, begynder vi altsaa med at gaa over grundfjeld, saa vandrer vi over den siluriske lerglimmerskifer; derpaa er der en steil og besværlig opstigning over kvartsitisk sandsten (prikket paa tegningen), og tilslut træffer vi øverst paa fjeldet granit (mørk paa tegningen). Den kvartsitiske sandsten hører sammen med lerglimmerskiferen til de regelmæssigt afleirede lagdannede bergarter; problemet gjælder graniten. Hvad er den? Vender vi os til de i forgrunden opragende fjeld (sjøen her heder Svensjøen), finder vi, at i dem hviler granit paa lerglimmerskifer; kun tilhøire er der noget sandsten antydet med prikning. Disse granitmasser i Vennisfjeld og i de andre fjelde, svarer de til de schweiziske „klipper"? Er de rester af et vældigt flak af gammelt grundfjeld, som er skjøvet hen over de siluriske lag? En anden mening, som ogsaa lader sig høre, og som i den senere tid især er fremholdt af Rekstad, er at graniten, er eruptiv paa stedet, at man i den har rester af en kageformet smeltemasse, der er kommet frem fra jordens indre efter silurtiden. En hovedvanskelighed ved denne sidste forklaring er imidlertid, at man har vanskelig ved at paavise udbrudsteder. Hvor man vandrer om inden det fremstillede strøg, ingen steder sees eruptivmasser at være brudt igjennem underlaget.

Noget, som paa den anden side kan gjøre en betænkelig ved at regne graniten til grundfjeldet, er, at den for en del ikke ser saaledes ud, som vi skulde vente. Bergartsvarieteterne inden den afviger nemlig gjerne noget fra dem, vi er vant til at finde i vort utvilsomme grundfjeld. Adskilligt kan siges baade for og imod en overskydning; mit resultat er, at der har skeet en overskydning. Er man for et strøg kommet til denne overbevisning, ledes man af konsekvenserne til den slutning, at overskydningsfænomenet spiller en vældig rolle i vort land, saaledes som ogsaa Bjørlykke fremholdt i den nu af ham fornegtede artikel i „Naturen".

Jeg antager endog, at der har fundet store vandrette forskyvninger sted i strøg, hvor man hidtil ikke har tænkt paa dem. Jeg har her nærmest for øie de foldede silurstrøg i det saakaldte Kristianiaterritorium (f. eks. paa Hadeland og ved selve Kristiania). Til forklaring er vedføiet en tegning. Silurformationens lag er lagt i folder, som i stort seet kan siges at strække sig med sin længderetning ø.—v. Ved forrykninger er nogle dele af siluren bleven nedsunket i grund-

fjeldet; disse dele er bleven bevaret; men siluren har havt en større udbredelse, den har strakt sig vidt og bredt udover det omgivende grundfjeld, og har ogsaa der ligget i folder. Naar man betænker dette, er det paafaldende, at man i grundfjeldet aldeles ikke har fundet nogen ø.—v.-gaaende foldning svarende til den, som findes hos siluren. Grundfjeldet ser tvertimod ud til, medens siluren foldedes, at have forholdt sig rolig; strukturerne inden det gaar til og med fremherskende i nord—sydlig retning (de staar mest steilt). Vi ledes heraf til den slutning, at siluren er bleven foldet ovenpaa et upaavirket underlag af grundfjeld; den er altsaa bevæget henover dette paa lignende vis som et bordteppe bevæges, naar jeg lægger det i folder ved at skyde min haand bortover bordet. Hos Kristianiasiluren iagttager

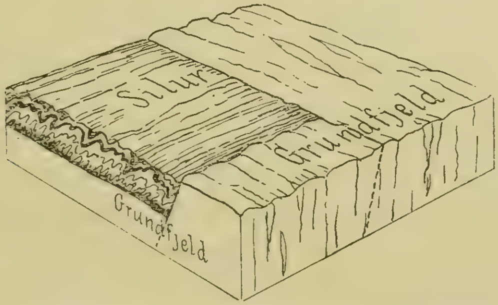


Fig. 3. Skematisk fremstilling af silurens forhold til grundfjeldet i Kristianiastrøget.

vi ikke en forskydning af ældre fjeld over yngre, derimod en forskydning af yngre fjeld hen over sit underlag; men ogsaa i dette tilfælde har der altsaa foregaaet en merkværdig bevægelse af et skal af jordskorpen i forhold til et andet.

Som man af dette forstaar, er der i vort land adskillige vanskelige spørgsmaal vedrørende bergbygningen. Hovedmidlet til deres løsning er en saavidt mulig detaljeret geologisk kartlægning, hvad der er den geologiske undersøgelses hovedopgave. Paa grund af de indskrænkede midler, vi har at raade over i forhold til landets størrelse, kan dette arbeide dog kun skride langsomt fremad. Nogle bidrag haaber vi dog at kunne give til den i den geologiske verden paagaaende diskussion om de store bevægelser, som jordskorpen bærer vidne om.

Aadselinsekter.

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

Saasnart livet er udslukt hos en organisme, et dyr eller en plante, begynder straks opløsningen, stoffenes omdannelse ved forraadnelse og gjæring. Mennesket har, helt fra det overhovedet var istand til at reflektere over, hvad der foregaar i naturen omkring det, været paa det rene med, at saadan gaar det med ethvert dyr- og plantelig, som ikke straks blir spist eller fortæret af ilden. Men hvad der fra først af fremkaldte disse forandringer, det havde vore forfædre ingen greie paa. Det var først, efter at mikroskopet var opfundet, og den kemiske forskning i den nyeste tid havde gjort disse naturfænomener til gjenstand for omhyggelig undersøgelse, at vi fik ordentlig rede paa de omformende kræfters sande væsen og virkemaade. Vi ved nu, at de opløsningsfænomener, som vi betegner med udtrykkene forraadnelse og gjæring, skyldes myriader af yderst smaa levende væsener, bakterier, spaltesoppe og gjærsoppe, som altid findes i luften og i vandet — om rigtignok i meget forskjellig mængde i de forskjellige jordstrøg — og som straks er rede til at begynde sin virksomhed der, hvor der findes en passende næringsbund for dem.

Men vi ved ogsaa, at der, hvor de mikroskopiske destruktionselementer har begyndt sin virksomhed, indfinder der sig snart ogsaa en mængde andre organismer af høiere ordener for at deltage i maaltidet, og disses virksomhed er lettere tilgjængelig for almindelig iagttagelse. Vi finder i denne samling af aadselspisere repræsentanter for næsten alle dyregrupper, lige fra pattedyrene og fuglene og helt ned til de encellede livsformer; flere plantegrupper er ligeledes repræsenterede, og alle danner de, hver paa sin maade, et led i den kjæde, der betegner stoffenes kredsløb i naturens husholdning.

Det er visselig overflødigt at bemerke, at disse aadselfortærende dyre- og plantearter hører til de aller nyttigste organismeformer, og at det arbeide, de af naturen er henviste til at udføre, er af uvurderlig stor betydning for naturens hele økonomi. Hvordan vilde vel jordens udseende have været, om de vældige ligdynger, som aartusener, maaske millioner af aar havde lagt efter sig, skulde have dækket dens overflade? — Men det kan paa den anden side ikke undgaaes, at enkelte af disse utvilsomme nytte-dyr og -planter til sine tider kan komme til at krydse menneskets interesser, særlig naar vi, som jo ofte er til-

fældet, gjerne ønsker at opbevare de til vor næring tjenende dyr og planter.

Vi vil i det efterfølgende betragte nogle af insektverdenens aadselødelæggere, og uden at indlade os videre paa teoretiske forhaandsbetragtninger vil vi gaa til naturen selv for at se, hvad den kan lære os om disse dyreformer og deres virksomhed. Og vi behøver ikke at gaa langt.

Lad os en sommeraften lægge en død mus hen paa et af blomsterbeddene i haven, vi kan da temmelig snart begynde at gjøre vore iagttagelser. Om ikke ret længe bemerker vi, at et par store blaagraa fluer har indfundet sig. De kravler især ivrigt omkring rundt den lille gnavers mund, næse og øine. Vi vil iagttage dem nærmere. Det er en god kjending, den store spyflue (musca vommotoria), som stadig er paafærde efter vore madvarer. Med synligt velbehag slikker den vædskerne fra slimhinderne paa aadslets øine og mundviger, hvor bakterierne allerede er traadt i virksomhed. Men det er ikke blot for at søge næring, den har opsøgt den døde mus. Naar opløsningen er skredet videre frem, vil museliget være en god næring for dens myldrende fodløse yngel, det tilsiger dens instinkt. Derfor finder vi de 2 spyfluehunner snart ifærd med at afsætte sin gulhvide eggemasse paa aadslet — det bekjendte „fluespy", der har givet dette ildeseede insekt sit mindre velklingende navn.

Spyfluerne er blandt de første insekter, som indfinder sig paa aadslerne. De maa isandhed have et overordentlig fint lugteorgan; thi allerede temmelig snart efter at et dyr er dræbt, ja, førend dets muskelmasse er stivnet i døden, indfinder de sig paa skuepladsen. Endnu mens blodet friskt pibler frem fra et fældet dyrs skudsaar, er de der, og man faar knapt tid til at jage dem bort, før de har faaet anbragt endel af sin eggemasse paa kadaveret. Her skal vi imidlertid lade dem ifred, og saa iagttage, hvad der videre vil ske.

En dyb brummen som af en hveps eller humlebi tildrager sig snart vor opmerksomhed. Over havehækken ser vi et forholdsvis stort insekt styre sin flugt henover mod det sted, hvor musekadaveret ligger. Vi vil følge dette insekts bevægelser omhyggeligt med øiet. Idet det i en høide af omtrent halvanden meter passerer aadslet, sagtner det farten og forandrer sin flugtretning. Det bøier nu af og begynder at kredse rundt i luften, idet det stadig sænker sig lavere ned mod jorden. Der kommer endnu en brummer flyvende fra en anden

kant. Ogsaa den begynder at kredse rundt over aadslet. Snart ser vi dem begge slaa sig ned paa jorden lige ved musen, som tydeligvis er deres fælles maal; thi de styrer begge hurtig sine skridt hen imod den og begynder at løbe ivrigt omkring og over den, som om de rigtig vil overbevise sig om, at den virkelig er død. Men det er nok ikke det deres iver gjælder, det har deres lugteorganer forlængst fortalt dem. Deres undersøgelser gjælder, som vi snart vil faa at se, noget helt andet.

Imidlertid vil vi betragte de to nyankomne lidt nærmere.

Vi ser straks, at det er to biller, vi har for os. Deres krop er langstrakt, men temmelig sammentrykt ovenfra nedad. Hovedet er forholdsvis stort, og brystskjoldet er bredt, bagtil afrundet. Vingerne

Fig. 1.

kan vi nu ikke se, thi de ligger skjult under de to haarde vingedækker, som under flugten er ubevægelig udspærrede, men nu ligger over og dækker det meste af baglivet, hvis bagerste ringe dog rager frem af dette panser. Følerne har i enden en leddet fortykkelse, den saakaldte kølle, hvori lugteorganet har sit sæde. Benene er kraftige med imod spidsen sterkt udvidede skinner og med brede fodled paa for- og mellembenene. Hele deres legeme er sort, men vingedækkerne er prydede med brede rødgule baand. Det er to hunner af en af vore almindelige aadselbiller, necrophorus vespillo (se fig. 1).

Men hør blot! Der kommer ikke mindre end 3 brummere til flyvende! Lad os træde lidt tilside. De maa vist ogsaa have veiret museliget. Ja, ganske rigtig! Ogsaa de slaar sig ned ved aadslet. Det begynder at blive ganske livligt omkring det lille døde legeme. Nu kryber 2 af dem ind under musen. De trykker sig med saadan

kraft ind under dyret, at det løfter sig under deres bevægelser. Nu kommer de igjen tilsyne, løber rundt og trænger sig under paa et andet sted, hvorfra de dog snart kravler frem. Vi vil bøie os helt ned og nøie betragte deres adfærd. Det kan vi nemlig trygt gjøre; thi dyrene er nu altfor optagne til at tage nogen notis af os.

Billerne har nu omringet aadslet, og hver især trænger forkroppen ind under det, og saa begynder den lille musekrop at gynge og svaie, som om den var levende. Hvad er det nu de sælsomme gjester foretager sig? Begynder de nu sit maaltid?

Nei! Lad os blot se nøiere til, saa vil vi finde forklaringen. De er ifærd med at grave, det ser vi nu tydeligt. Smaa jorddynger begynder at danne sig ved hver af dem; snart vokser de mere og mere, og dyrene flytter sig ud til siderne, stadig gravende i det løse muldlag, hvorpaa museus legeme hviler. Snart trænger de længere og længere ind under det, og den fremgravede muld lægger sig efterhaanden som en vold rundt om, mens musen langsomt ved sin egen tyngde synker ned i den grav, som disse sælsomme biller graver for den.

Det er altsaa virkelig en begravelse, vi er vidne til?

Ja, saadan er det. Disse forholdsvis smaa dyr er intet mindre end liggravere, som opsøger døde dyrs legemer og steder dem tilhvile i jordens skjød. Deres navn vespillo betyder „en ligbærer for de fattige, som blir begravet om aftenen (vespere)“, for det er især om aftenen og natten, de er ivrigst i sit begravelsesarbeide. Det er isandhed en eiendommelig gjerning, de af naturen er bestemte til at udføre, en sælsom beskjæftigelse, de har faaet.

Og se blot, hvor ivrigt de arbeider! Musen er allerede halvveis nedsænket, om nogle timer vil den være fuldstændig forsvundet i det løse jordlag, og kun en liden ophøining vil betegne stedet, hvor den er begravet.

Men i hvilken hensigt udfører dyrene dette brydsomme arbeide? Er det for uforstyrret at kunne fraadse i det lille dyrs legeme, for at kunne bevare det mod andre konkurrererende aadselinsekters angreb?

Disse spørgsmaal melder sig ganske af sig selv, naar man er vidne til en saadan begravelse. Vi er saa vante til at dyrenes handlinger er betinget af nyttehensyn, at vi ganske naturligt gaar ud fra denne naturlov, naar vi skal søge forklaringen til denne eller hin merkelige foreteelse. Og hvad aadselgraverne angaar, er vi ogsaa paa ret spor,

naar vi antager, at deres selsomme begravelsesvirksomhed ikke sker uden nogen nytte for dyrene.

Men det er ikke for at skaffe mad til sin egen mund, de udfører det arbeide, vi netop har været vidne til, det er for at sikre sin yngel den nødvendige næring. Hvis aadslet blev liggende ubegravet, vilde konkurrancen fra andre aadselspisende dyrs side blive saa altfor stor til, at dens yngel kunde naa til fuld udvikling, inden det hele var fortæret. Ved hurtigst muligt at sænke aadslet ned til en passende dybde, undertiden indtil 30 cm, under jordoverfladen, sikrer altsaa aadselgraverne sig, at byttet for den væsentligste del kommer dens egen yngel tilgode. Oftest kommer de dog, som vi ogsaa ovenfor har seet, forsent til at hindre, at fluernes fodløse madiker ogsaa kommer til at nyde de fordele, de udelukkende havde tiltænkt deres egne larver.

Straks aadslet er helt nedgravet, finder parringen sted, og hunnen — eller hunnerne om der er flere — begiver sig derpaa ned under jorden for at aflægge et antal eg paa det begravede bytte. Undertiden blir de dernede i en hel uge, og naar de igjen viser sig, er de ofte tæt besat med en mængde smaa gulrøde midder (gammasus coleoptratorum), som meget livlig løber omkring paa deres legemer.

Vil vi følge aadselgravernes yngel paa dens udviklingsvei fra eg til den fuldt udviklede bille, saa maa vi grave det nedsænkede muselig op igjen efter forløbet af ca. 8 dage. Ved at anbringe det i en passende stor glasbeholder sammen med den nødvendige mængde muldjord, kan vi studere udviklingen gjennem alle faser, vel at merke, naar vi sørger for at anbringe aadslet tæt ind til den ene glasvæg.

Efter 12—14 dages forløb klækkes eggene, og de unge larver begynder straks at fraadse i aadslet, hvis opløsning skrider mere og mere frem. Efter kort tid har larverne paa grund af den rigelige tilgang paa næring naaet til fuld udvikling, efter at de flere gange har skiftet hud. Paa vor fig. 1 finder vi en saadan udvokset larve afbildet. Deres farve er smudsig hvid. De 6 svage ben bærer hver en enkel klo, og paa hovedet sidder 2 leddede følere. Hvert kropsled er paa rygsiden forsynet med et brunt kroneformet skjold, der sidder paa leddenes forreste rand, og hvis bestemmelse er at understøtte dyrets bevægelse i den bløde masse, idet de smaa tandformede udsnit hindrer dyrets tilbageglidendet, naar det med slangebugtninger vrider sig gjennem aadslets legeme.

Den fuldt udviklede larve borer sig nu dybere ned i jorden, hvor

den kort efter forvandler sig til en slags puppe, som i begyndelsen er gulhvid, men som efterhaanden mørkner mere og mere, efterhvert som udviklingen til den fuldkomne bille skrider fremad.

Dette er i korte træk aadselgraverens udviklingshistorie.

Om billen selv er der videre at meddele, at den ogsaa som fuldt udviklet insekt nærer sig af aadsler, nemlig af saadanne, som enten er for store til at kunne begraves, eller som ligge paa et saa haardt underlag, at en nedgravning af denne grund er en umulighed. Man har dog iagttaget, at aadselgravere med forenede kræfter har transporteret mindre dyrelig kortere stykker fra et stenet eller græsbevokset underlag til et sted, hvor jordbunden har været løsere og derpaa nedgravet det. Transporten sker da paa den maade, at billerne kryber ind under aadslet og derpaa langsomt bærer det bort paa sine rygge. Dette hører dog vistnok til undtagelserne. Ialmindelighed foretrækker de i saadanne tilfælde selv at spise det op og lægger da ingen eg deri.

Paa de større ubegravede aadsler træffer vi vor aadselgraver som oftest i et meget broget selskab, dels bestaaende af dens nærmeste slegtninge, dels af andre aadselspisende smaadyr. Vort helside-billede viser os en saadan forsamling af repræsentanter for insektverdenens aadselspisere samlet til maaltid paa en død muldvarp, der er ophængt i en snor. I det talrige selskab merker vi os endel sorte fladtrykte og brede biller, der tilhører en meget artrig slegt af egte aadselbiller, nemlig den ogsaa inden vor fauna godt repræsenterede slegt silpha. Disse arter nedgraver dog aldrig aadslerne, saaledes som den ovenfor omtalte necrophorus vespillo og dens nærmeste slegtninger, men lægger sine eg i større fritliggende dyrelig, hvortil de ofte indfinder sig i saa store mængder, at man kan samle dem i hundredvis. De fleste arter af denne over den tempererede zone udbredte slegt er ensfarvet sorte eller graa, og kun nogle faa har brystskjoldet eller følerklubben gulrød, eller vingedækkerne prydede med farvede flekker. Til disse undtagelser hører netop en af vore alleralmindeligste arter (silpha thoracica), hvis brystskjold er smukt rødgult farvet, mens dyret forøvrigt er sort. Vingedækkerne er hos arterne af denne slegt som oftest forsynede med langsløbende ophøining, og deres overflade er i regelen tillige tverrynkede. Farverne er sedvanlig matte, hos visse arter med silkeglans.

Skjønt silphaerne absolut foretrækker aadsler, fortærer de dog

Fig. 2.

ogsaa, i mangel af denne næring, levende dyr, særlig larver af forskjellige andre insekter, ja flere af dem — især deleshed den sortglinsende silpha atrata — tager endog under visse omstændigheder sin tilflugt til levende plantearter og kan da blive rene skadedyr. Den nævnte art har ligefrem skaffet sig en sørgelig berømmelse ved sine anfald paa flere af de dyrkede nyttevekster; særlig synes den at nære en stor forkjærlighed for sukkerroen, og den anretter undertiden ganske betydelige ødelæggelser paa denne plante. Ogsaa dens livlige, oventil sorte larve vænner sig let til denne forandring fra dens sedvanlige levemaade og kan til tider optræde i slige mængder i roefelterne, at mange planter blir ganske mørkfarvede af de tæt sammensiddende skarer.

Ved siden af silpha- og necrophorusarterne træffes paa aadslerne ogsaa de langstrakte, med meget korte dækvinger, udstyrede rovbiller (staphylinider), af hvilke vi finder flere arter afbildede i vor helsidefigur. Rovbillerne ernærer sig som navnet antyder ialmindelighed af andre dyr, som de selv fanger og dræber. Men de indfinder sig ogsaa gjerne paa aadslerne, hvor man under heldige omstændigheder kan gjøre ret interessante og artrige fund af former, tilhørende denne billegruppe, som inden vor fauna tæller et meget betydeligt antal, for det meste dog smaa til meget smaa former. En af de største af vore hjemlige arter (staphylinus cæsareus) er matsort med røde følere, ben og vingedækker. Bagranden og 2 smaa flekker ved forranden af brystskjoldet er smukt guldgule, og flekker af denne farve finder vi ogsaa paa bagkropsringene. Den findes i vor figur gjengivet siddende under muldvarpens ene forben. Denne art opnaar en længde af 15 til 20 mm. De fleste af rovbillerne er dog meget smaa, og da de er raske i sine bevægelser og hurtig forstikker sig, naar man rører ved de gjenstande, under hvilke de har taget ophold, undgaar de let den almindelige iagttagers opmerksomhed paa aadslerne. De opholder sig ogsaa i regelen paa aadslets underside, da de fleste af dem er meget lyssky dyr, som først om aftenen og natten kommer frem fra sine skjulesteder. Ved at vælte aadslet vil man i regelen faa disse smaadyr at se, men kun for et øieblik; thi de tager straks flugten ned i de gange, som af flere aadselinsekter gjerne graves i jordbunden under større dyrelig.

Ogsaa flere andre billefamilier finder vi mere eller mindre hyppig repræsenterede paa aadslerne, dels saadanne, hvis almindelige næ-

ring ellers er gjødsel eller raadnende planterester, dels ogsaa arter, som helst nærer sig af tørre substanser fra saavel plante- som dyreriget. De sidstnævnte, til hvilke blandt andre den almindelige pelsbille (dermestes lardarius) hører, indfinder sig enten paa et meget tidligt stadium af aadslets opløsning, eller de kommer først, efter at alle egentlige bløddele allerede er fortærede, for at opsamle de rester — haar eller fjær — som de egentlige aadselbiller ikke spiser. De paa aadslerne optrædende gjødselspisere indfinder sig derimod især ved den tid, da opløsningen er sterkt fremskreden, altsaa paa det tidspunkt, da fluelarvernes virksomhed er paa sit høieste, og dyreligets konsistens kommer den halvflydende gjødsel nærmest.

Ønsker man at skaffe sig en samling af disse forskjellige aadselgjester, kan man, som det vil være fremgaaet af det foregaaende, let erholde et betydeligt antal af dem ved dagligt eftersyn af et udlagt dyrelig. Mange arter, som kun er flygtige besøgere, kan dog paa denne maade vanskelig erholdes, og selve indsamlingen hører ikke netop til de behageligste beskjæftigelser. Dyrene er ofte ogsaa saa tilsmudsede efter at have kravlet omkring i de mere eller mindre opløste stinkende stoffe, at de først efter en omhyggelig renselsesproces vil egne sig til opstilling i en samling. For at undgaa denne sidstnævnte ulempe har man forsøgt at anvende fælder, som tillige skulde forhindre de mere raskt-bevægelige arter fra at flygte, før man kunde bringe dem i sikkerhed. En meget praktisk fangeindretning, som ogsaa har den store fordel, at den kun kræver liden tid til pas, er nylig bleven konstrueret af en entomolog ved navn Korotnew, der har beskrevet den i det tyske „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie“. Da den ser meget lovende ud, og den ogsaa efter konstruktørens udsagn i praksis har vist sig at give meget gode resultater, skal vi her i tilknytning til en af Korotnews figurer, som vi nedenfor gjengiver (fig. 3), give en kort beskrivelse af dens konstruktion og virkemaade.

Som det vil sees bestaar apparatet af en tragt, der er ophængt ved en almindelig jern-„trefod“. Tragten selv er af blik, og dens rør er boret igjennem korken paa et almindeligt samleglas af den slags, der almindelig anvendes ved insektfangst. Midt i tragtens øvre aabning anbringes en liden blikæske, hvori aadslet indlægges, og over denne æske er anbragt et kegleformet laag af traadnet.

Æsken med aadslet holdes i stilling ved hjælp af metaltraade, der er fastgjorte til tragtens rand.

Apparatet opstilles naturligvis i det frie, men vil man anvende det i regnveir, maa man naturligvis sørge for, at det anbringes paa et sted, hvor det er beskyttet mod regnet.

De insekter, som lokket af aadslets duft efterhaanden indfinder

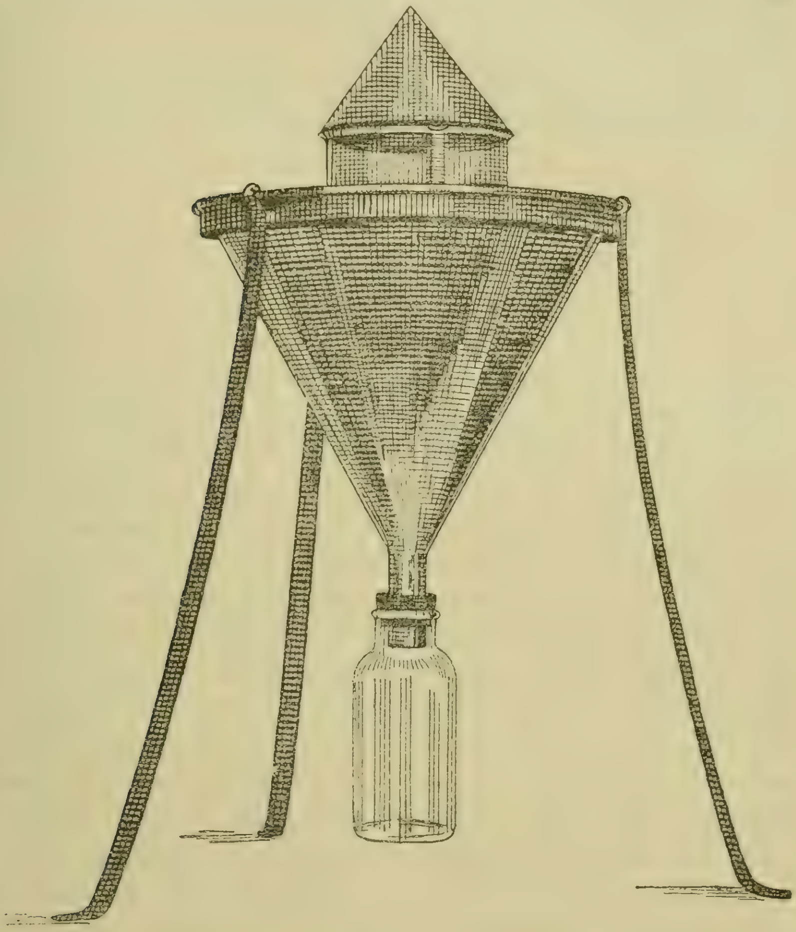


Fig. 3.

sig, sætter sig enten direkte paa laaget til den lille æske, der indeholder lokkemidlet, eller de slaar sig ned paa jorden i nærheden af apparatet. Af hensyn til de sidstnævnte ligger der adskillig vegt paa, at fødderne paa den „trefod", der bærer fælden, har en mest mulig ujevn overflade. Thi aadselbillerne er gjerne mindre vel bevandret i den høie klatrekunst, og er stilladsets ben glatte, vil de have vanskeligt ved at komme op til tragtens rand.

Under forsøgene paa ad de forskjellige veie at naa aadslet falder de fleste ned i tragten, og derfra gjennem tragtrøret ned i samleglasset, hvorfra de ikke er istand til at undvige.

Korotnew har foruden den her afbildede, ogsaa konstrueret en anden form, der er bestemt til at anbringes i en opgravet fordybning i jordbunden, i hvilket tilfælde tragtens overkant kommer til at ligge i nivaa med jordoverfladen. Begge apparater fanger automatisk og behøver kun at efterses en gang daglig, eller endog med flere dages mellemrum.

Benzin og benzinoform.

Af **P. R. Sollied.**

Den raa petroleum eller jordoljen, saaledes som den kommer op af jorden, kan som bekjendt ikke bruges til andet end til brændsel; ved at underkaste den en destillation i de saakaldte raffinerier sondres den i en række værdifulde stoffe, som har hver sine egenskaber og anvendelse. De mest flygtige bestanddele af petroleum er nemlig saa letantændelige, at det vilde være forbunden med stor ildsfare at anvende dem i vore almindelige lamper, mens de tyngre bestanddele er saa tyktflydende, at de vilde tilstoppe lampevægen. Ved destillationen faar man derimod petroleumen opdelt i fraktioner af forskjellig flygtighed eller, hvad der er det samme, af forskjellig egenvegt.

Det som da først destillerer over, som altsaa er det mest flygtige med et kogepunkt af under 150° C. gir benzin; af den del som gaar over mellem 150 og 300° C. faaes de egentlige lysoljer — petroleum; den del, som først forflygtiges over 300° C. gir forskjellige slags smøreoljer, den salveagtige vaselin og det faste paraffin; det som endelig blir tilbage i destillationskjedlerne er beg.

Hvad nu den saaledes erholdte benzin angaar, saa underkastes den en fornyet destillation, hvorved ogsaa denne raabenzin opdeles i flere fraktioner af forskjellig flygtighed og med forskjellige navne som petroleumsæter, petroleumsbenzin, ligroin.

Da nu selve jordoljen fra de forskjellige steder paa jorden, hvor den forekommer, har en noget forskjellig sammensætning, saa vil ogsaa den deraf erholdte benzin kunne have noget forskjellige egenskaber, hvad dog ikke skal omhandles nærmere her.

Længst kjendt og anvendt er benzinens evne til at opløse mange stoffe, især fedtstoffe, hvorfor den ogsaa finder udstrakt anvendelse som renselsesmiddel i de saakaldte „kemiske vaskerier.“

Hvad der imidlertid har bevirket det sterkt øgede forbrug i de senere aar, er den store anvendelse af benzin som drivkraft til motorer og automobiler. Saaledes er nu det samlede forbrug af benzin alene i Tyskland steget til ca. 120,000 tons pr. aar, hvoraf nær halvdelen anvendes til automobiler, mens den øvrige halvdel fordeles paa benzinvaskerier, fedt og gummiextraktion m. m.

At anvendelsen af benzin er forbundet med forskjellige ulemper, har man noksaa længe kjendt til, — først og fremst da den store ildsfarlighed. En nylig offentliggjort statistik fra Schweiz, omfattende 13 maaneder (1905—1906), opviser saaledes 190 eksplosioner med større eller mindre brandskader og 21 dødsfald.

Der foreligger ogsaa beretning i litteraturen for over 20 aar tilbage om, at indaanding af benzindampe kunde bevirke sygdom, ja endog døden, saadanne benzinforgiftninger havde man dog tidligere ikke megen kjendskab til; men de senere aars sterkt øgede brug af benzin har ogsaa øget vort kjendskab til denne egenskab hos benzin.

Indaanding af benzindampe skal kunne frembringe en slags berusning, ledsaget af behagelige drømme, og det vil derfor ikke forundre, at benzin hører til de stoffe, som den stimulanssøgende kaster sig over, naar adgangen til alkohol vanskeliggjøres over en vis grænse. Det lader heller ikke til at benzinforgiftning er mindre skadelig end overdreven brug af alkohol; thi der optræder derved ikke saa sjelden alvorlige sygdomstilfælde, som hjertesvækkelse, lammelser med bevidstløshed etc. Det er især den mere flygtige, urene benzin, der anvendes til automobilbrug, som skal være farligst i saa henseende.

Det er derfor naturligt, at man har seet sig om efter andre stoffe, som kunde erstatte benzinen, til trods for dennes udmerkede egenskaber til sit brug i forskjellige retninger og med hensyn til benzinens egenskab som opløsningsmiddel for fedtstoffe, altsaa f. eks. dens anvendelse til vask, er det ogsaa lykkedes at finde et saadant stof. Det er den saakaldte „benzinoform“, hvis kemiske navn er tetraklorkulstof (CCl_4) — en kemisk forbindelse af klor og kulstof.

Dette stof har været kjendt siden 1839, da Regnault fremstillede det ved indvirkning af klor paa kloroform; af grundlæggende

betydning for den *tekniske* fremstilling er den af *Kolbe* i 1843 angivne metode: indvirkning af klor paa svovlkulstof.

Allerede for vel 30 aar siden blev det forudsagt, at tetraklorkulstof havde en stor fremtid for sig som et udmerket opløsnings- og ekstraktionsmiddel for mange stoffe, ikke mindst alle slags fedtstoffe; i begyndelsen af 1890-aarene fremkom der saa en række forslag med direkte sigte paa den praktiske anvendelse af tetrakulstof, ligesom dets fortrin sammenlignet med andre opløsningsmidler blev fremhævet. Men først i de allersidste aar møder man virkelige bestræbelser efter at tilgodegjøre sig disse fordele i tekniken, skjønt anvendelsen i det store vel endnu for største delen befinder sig paa forsøgsstadiet.

Længst fremme staar tetraklorkulstoffets anvendelse som opløsnings- og ekstraktionsmiddel, og her har der i de sidste aar paagaaet en livlig strid mellem benzinens talsmænd paa den ene side og tetraklorkulstoffets paa den anden. Paa grundlag af de senere aars mange undersøgelser over tetraklorkulstoffets egenskaber, har man nu tilstrækkelige data til en mere nøgtern bedømmelse.

Tetraklorkulstof er en farveløs vædske af egenvegt = 1.6 og med en lugt, som minder om kloroform; den er vanskelig antændelig og i dampform hverken brændbar eller eksplosiv, heller ikke naar den er blandet med luft, og har derfor endog været foreslaaet som ildslukningsmiddel. Den koger ved 76.5° C. og stivner ved ca. ÷ 30° C. til en krystallinsk masse.

Foruden som opløsningsmiddel for fedtstoffe bruges tetraklorkulstof ogsaa til meget andet: Til fremstilling af forskjellige gummivarer, i lakfabrikationen, til udryddelse af skadelige insekter, til fremstilling af en egen slags sæbe (ɔ: tetraklorkulstof, kamfer og terpentin) m. m.

Tetraklorkulstof har videre vist sig at kunne anvendes i ikke saa liden udstrækning til kemiske synteser: Til fremstilling af enkelte tjærefarvestoffe, kloroform, fosgen o. s. v.

Endelig i den analytiske kemi til fedtbestemmelser, asfaltanalyser m. m.

I modsætning til tetraklorkulstof er *benzin* ikke et enkelt kemisk legeme, men en blanding af stoffe, som kun indeholder kulstof og vandstof, de saakaldte kulvandstoffe, hvoraf enkelte har et kogepunkt paa 40° C., andre paa 70° C. Da den raa jordolje har en vekslende sammensætning, vil som nævnt det samme være tilfældet med den deraf erholdte benzin; egenvegten kan saaledes veksle mellem

0.65 og 0.75. Men al benzin er meget let antændelig, selv i forholdsvis stor afstand fra flammen, og dens dampe blandet med luft eksploderer let.

Som nævnt bruges der aarlig store mængder af benzin til ekstraktion af fedt i knokler, videre i oljeraffinerier, uldvaskerier, kemiske vaskerier o. s. v. Vistnok er benzin et udmerket opløsningsmiddel for fedtstoffe, men paa grund af den store ildsfarlighed, ser alle disse industrigrene sig med længsel om efter et ekstraktionsmiddel, som ikke koster saa mange menneskeliv. Det er aabenbart, at tetraklorkulstof netop er et saadant stof, men det har dog endnu en mangel, som desværre ikke er nogen uvæsentlig, det er nemlig adskillig kostbarere end benzin. Selv om man regner med den nuværende særlig høie pris paa benzin, saa er tetraklorkulstof over dobbelt saa dyrt, men det frembyder dog saa mange fordele, at det allerede nu kan konkurrere med benzinen paa flere omraader — i husholdningen, i kemiske vaskerier m. m.

Allerede i 1890-aarene var tetraklorkulstof bleven en handelsartikel under navn af „katharin"; nu for tiden er der allerede en række fabriker i Tyskland, Frankrige og Amerika, som tilvirker dette stof, der nu almindelig gaar under navn af „benzinoform"; det gaar i handelen i 2 kvaliteter: „teknisk rent" og „svovlfrit".

En mangel deler tetraklorkulstof med benzin — til en vis grad at virke bedøvende; denne egenskab har forøvrigt bevirket, at man har forsøgt at anvende tetraklorkulstof som et lokalt bedøvelsesmiddel, men det har vist sig, at den derved bevirkede narkose ikke er af lang varighed.

Nu kan det jo godt være, at ikke netop tetraklorkulstoffet er benzinens eftersøgte ideale afløser; det kan vel tænkes, at andre klorkulstofforbindelser — kanske blandt de endnu ikke fremstillede — kunde være endnu heldigere i saa henseende. Den organiske kemi byr jo i al sin brogede, men dog lovmæssige, mangfoldighed netop saa god anledning til med bibehold af typen at forandre et stofs egenskaber i en bestemt retning, — naturligvis inden visse grænser.

I denne forbindelse kan det saaledes nævnes, at den afdøde berømte franske kemiker Berthelot har paavist, at den nu saa almindelig anvendte gas acetylen forbinder sig med klor til en klorkvælstofforbindelse.

Det kan i det hele neppe være tvil om, at det kun er et tidsspørgsmaal — og det intet fjernt —, naar det vil lykkes at finde

enten en billigere fremstillingsmaade for tetraklorkulstof eller et dermed nær beslegtet legeme med de ønskede egenskaber.

Et vidnesbyrd herom er ogsaa, at det bekjendte „Société industrielle de Mulhouse“ har opstillet en prisopgave i denne retning.

Det er nu 50 aar siden, at ekstraktion af fedtstoffe først anvendtes i en teknisk brugbar form af franskmanden E. Deisz (1856); i begyndelsen anvendtes det meget ildsfarlige svovlkulstof ($C.S_2$), som efter 1860 ialmindelighed ombyttedes med petroleumsdistillata, som benzin.

At finde en billig afløser af dette altfor brændbare stof er i egentlig forstand et brændende spørgsmaal for nutidens tekniske kemi — af ligestor teknisk-kemisk som humanitær interesse.

Hvad vi ved om planeten Mars.

Af **Waldemar Kaempffert.**[1])

Lad os for et øieblik tænke os hensat langt ind i fremtiden paa jorden og forestille os, hvorledes denne vil tage sig ud om nogle millioner aar. De tærende kræfter vil paa det tidspunkt have bortnivelleret fjeldene. De frugtbareste landstrækninger vil være forvandlet til tørre ørkener. Gasarterne i vor atmosfære vil for en stor del være henveiret, og luften som følge deraf sterkt fortyndet. Veirforholdene er blevne til den yderste grad kjedsommelig ensartede. Himmelen saa klar, at en forbipasserende sky vil blive optegnet i historien og noteret som et ligesaa merkeligt fænomen som en total solformørkelse nu. Indsjøerne er udtørret. Oceanerne vil have udtømt sig gjennem revner og sprækker i jordens indre. Alt det vand, som nu bedækker $^4/_5$ af jordens overflade, vil være svundet ind til en liden sne- og isflade omkring hver pol. Dette billede af jordens fremtidige tilstand svarer omtrent til planeten Mars' udseende den dag idag, saaledes som de nyere undersøgelser har vist os.

Paa en planet, saa vissen og gammel, at alt vand er begrænset til et par frosne sjøer omkring polerne, vil den aarlige smeltning af isen og sneen være et fænomen af vital betydning, dersom beboerne i det hele ønsker at frelse sig fra total ødelæggelse. Alt vil samle sig om det problem, hvorledes man skal lede smeltevandet fra polerne til

[1]) Oversat fra „The Windsor Magazine“ af *P. B.*

de tørstige egne omkring æquator, som endnu kan bære grøde, hvis de bare bliver tilstrækkelig vandet. Med et ord, vanding efter en kolossal maalestok maa iverksættes, en vanding som ikke bare strækker sig over nogle faa hundrede tusen acres i en eller anden amerikansk saltørken, men som omspænder den ganske jord.

Det er hele 200 aar siden, man først fremsatte anskuelsen om ophobning med efterfølgende smeltning af polare is- og snemasser paa Mars. Polkapperne har en diameter, som undertiden naar 2000 eng. mil. Tvertimod hvad der er tilfældet paa vor jord, smelter disse polkapper sammen til smaa skinnende flekker med en diameter paa nogle faa hundrede eng. mil. Engang forsvandt de fuldstændig. Merkelig nok ved vi mere om polerne paa Mars end om polerne paa vor egen jord.

Enkelte skeptiske astronomer har formodet, at man her ikke skulde have at gjøre med is og sne, men med en eller anden stivnet gas. Professor Percival Lowell ved Lowell-observatoriet og professor W. H. Pickering ved Harvard University har dog ført de mest overbevisende beviser for, at polkapperne virkelig er is og sne.

Eftersom sommeren skrider frem, svinder de ind med en hastighed af flere hundrede eng. kvadratmile om dagen. Idet de trækker sig tilbage, viser der sig et mørkt belte, der stadig omslutter det svindende hvide og holder skridt med det, eftersom det trækker sig tilbage. Beltet er blaat, har vandets karakteristiske farve. At det virkelig er vand, har professor Pickering afgjørende vist ved polariskopets hjælp, et apparat, hvis nærmere omtale maa forbigaaes her.

Dette flydende vandbelte er altsaa et virkeligt polarhav, og af dette afhænger livet paa den hele planet, hvis der i det hele taget er noget liv.

Paa grund af luftens tyndhed er regn og sne en umulighed. Nedbør i denne form kan altsaa ikke være aarsagen til polkapperne. Vi maa søge efter andre aarsager, og som saadanne kan man antage nedslag af dug og rimfrost. En snestorm paa Mars er derfor ikke et hylende blindende uveir med rasende snedrev, men som regel en mild zephyr ledsaget af et jevnt og næsten umerkeligt nedslag af sne eller rettere rim.

Det er sagt, at naar vor jord engang er kommet i den tilstand, at menneskene med hensyn til vandforsyning kun er henvist til den smeltende sne og is i de arktiske og antarktiske oceaner, saa vil der blive gjort gigantiske anstrengelser for at finde midler til under smelt-

ningen om vaaren at lede de polare vandmasser til de fortørrede æquatoriale og tempererede zoner. Hvad Mars angaar, saa er bortledningen af polarhavene af ligesaa stor betydning som den aarlige vanding ved Nilen for Ægypten.

Dersom Mars er beboet af væsener ligesaa intelligente som vi, saa har man grund til at antage, at de maa grave svære kanaler for at føre polarvandet til de egne, hvor vand er mest paakrævet. Dersom vi derfor vil finde tegn paa intelligente væsener paa Mars, maa vi se efter kanaler og sluser.

Med sine kikkerter har Schiaparelli, Lowell, Pickering og nogle faa andre opdaget lange mørke striber, som Schiaparelli kaldte „kanaler“. Opdagelsen af disse „kanaler“ kan visselig regnes til de mest bemerkelsesværdige fremskridt i vor astronomiske viden. Disse striber er i virkeligheden planetens livsnerver. Man har i mange aar betvilet deres eksistens, fordi ingen astronomer nogensinde har været istand til at faa et glimt af dem undtagen Schiaparelli, som opdagede dem først.

Længe efter lykkedes det nogle faa flittige iagttagere at se dem, men alligevel tvilede man paa deres realitet. Grunden dertil var den, at de viste sig saa at sige kun glimtvis paa grund af luftstrømningerne i vor atmosfære. Flere af de samme personer, som havde seet dem, vilde ikke tro sine egne øine, idet de mente, at striberne kun var et optisk bedrag, fremkaldt ved den sterke anspændelse af øiet.

For to aar siden fik imidlertid Lampland anledning til at fotografere dem, og herved er deres illusoriske karakter for altid bragt ud af verden. Omendskjønt af stort astronomisk værd kan Lamplands fotografier ikke reproduceres her, da de er for smaa, og fordi detaljerne vanskelig kommer frem.

Det bedste bevis for at striberne virkelig er kanaler og et verk af tænkende væsener har man i den maade, hvorpaa de er fordelte. De er ikke spredte uden orden over planetens overflade, men uden undtagelse anlagt efter en overveiet plan. Hver stribe udgaar fra en bestemt basis og løber lige hen til en stor, mørk flek, hvor flere andre striber ogsaa mødes. Fra en saadan mørk flek udstraaler der saaledes en hel del striber. Det passer udmerket med den forklaring, man har givet paa dem, at de kun findes i de egne, som man formoder er ganske øde. Striberne er enten ganske retlinjede eller jevnt krummet. Saa fine og smale er de, at det hovedsagelig skyldes deres uhyre længde, at vi overhovedet kan se dem. En flade paa Mars 30 eng.

mil i diameter vil i kikkerten ikke vise sig større end prikken over bogstavet „i“. Endog en by af Londons størrelse vil ikke kunnne sees. Hvis jorden kunde sees paa samme maade, som vi kan se Mars, d. v. s. i en afstand, som aldrig kan blive mindre end 30—40 millioner eng. mil, saa vilde formodentlig det eneste menneskeverk, som kunde sees, være de uhyre kornmarker i Kansas. Eftersom de vokser, modnes og høstes, vilde man kunne se dem skifte farve med aarstiderne. Disse kanaler er saa lange, at de vilde strække sig gjennem hele det nordamerikanske fastland. Deres gjennemsnitlige længde er 1700 eng. mil og overskrider længden af en hvilkensomhelst kunstig vandvei hos os.

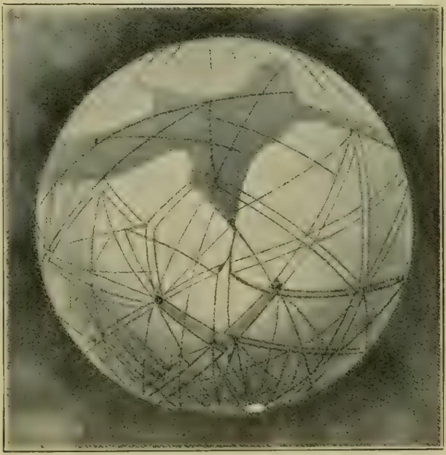
At disse sammenløbende linjer ikke er et spil af tilfældigheder, kan man meget let bevise. Men sætter sig ved et bord i et mørkt rum. Paa et stort stykke papir tegner man en ret linje, derpaa en anden, som skjærer den første. Man løfter dernæst haanden igjen og trækker en tredie linje saavidt mulig gjennem de to førstes skjæringspunkt. Gjentager man dette flere hundrede gange og undersøger papiret ved lys, vil man forbauses ved at finde, at ikke et eneste sæt af tre linjer skjærer hinanden i samme punkt. En matematiker vil kunne fortælle, at sandsynlighedsberegningen er afgjort mod et heldigt udfald af et saadant eksperiment.

Hvad nu Mars angaar, saa gaar ikke bare 3, men optil 17 linjer gjennem samme punkt. Naturen er aldrig saa præcis, saa systematisk. Hvorsomhelst vi møder en paafaldende regelmæssighed og nøiagtighed, kan vi slutte, at menneskelige hjerner har været paafærde.

Den blotte eksistens af „kanalerne“ er forbausende nok, men endnu merkeligere er de fænomener, som ledsager dem. Med visse mellemrum kan man se enkelte kanaler fordoble sig, saaat man ser to, hvor der før kun var en. Det var Schiaparelli, som først saa kanalerne, og det var ham, som først saa deres „tvillingdannelse“, som han kaldte det. I mange aar arbeidede han alene uforstyrret af sine medbrødre blandt videnskabsmændene. Rigtigheden af hans iagttagelser er nu almindelig antaget. Paa de fotografier, som er taget ved Lowell observatoriet, er der endog spor af den forunderlige fordobling. Selv om vi ikke havde fotografierne at støtte os til, vilde fordoblingen ikke være illusorisk, fordi fænomenet er begrænset til specielle kanaler. Blandt 400 kanaler, kartlagte af professor Lowell, har bare 51 til enkelte tider vist sig fordoblet. Dersom fordoblingen var et optisk bedrag, maatte man kunne se den ved alle kanaler. Ingen ved, hvor-

for kanalerne fordobler sig. Aarstiden og vegetationen er maaske virkende aarsager til fænomenet.

Undertiden er kanalerne synlige, og undertiden er de usynlige. De mørkner og blegner igjen ligesaa regelmæssig som aarstiderne veksler. Imod den teori, at de skulde være gravet af intelligente væsener, kan det da anføres, at de samme væsener maatte fylde dem igjen til visse tider af aaret, hvilket synes at være temmelig dumt. Professor Lowell forklarer deres forsvinden og tilsynekomst ved vegetation, som vekselvis svinder og vokser frem igjen. Der maa naturligvis gaa en tid, før vandet, som saa møisommelig ledes fra polarbasinerne, faar bevirke nogen iøinefaldende forandring. De striber,



som vi virkelig ser, er altsaa ikke vandaarer, men kanter af plantevekst, som stryger langs vandkanalerne. Deres farve bliver ovenikjøbet mørkere og mørkere, eftersom ugerne gaar, aldeles som løvverk, hvis farve mørkner, eftersom det bliver ældre.

Kikkerten viser os, at planetens overflade er inddelt i partier, som dels er blaagrønne og dels har en orangegul farve. Før professor Lowell begyndte sine udtømmende undersøgelser, var det skik at betragte de blaagrønne partier som vandflader og at døbe dem, ligesaa fort som de blev opdaget, med uastronomiske poetiske navne, hovedsagelig hentet fra den elegante, men forvirrende nomenklatur i den klassiske mytologi. En gang i tiden kan de have været sjøer, disse blaagrønne flader; men nu er de næsten vandløse. De staar sandsynligvis midt i udviklingen fra virkelige sjøer til tørre ørkener. De dan-

ner de laveste partier af planeten og vil derfor naturligvis modtage lidt af det vand, som kanalerne fører fra nord til syd.

De orangefarvede partier paa den anden side blev anseet som kontinenter og blev ligeledes døbt med ligesaa poetiske som upassende navne. Af naturforholdene paa Mars kan vi slutte, at der ikke kan være større vandflader, og desuden er de blaa strækninger ikke altid blaa; farven varierer temmelig sterkt og nærmer sig endog til sine tider den orangegule farvetone paa „kontinenterne". At de ikke er vand, har Pickering fuldstændig afgjørende vist ved hjælp af polariskopet, der ligesaa afgjørende viste, at de blaa belter omkring de hvide polkapper er vand. Sandheden er, at paa Mars er hele overfladen land, det blaa saavelsom det gule. De gule partier er øde ørkener, mens de blaa er frugtbare landstrækninger vandet ved hjælp af kanaler og til de forskjellige aarstider forskjellig farvet af planteveksten. At det maa forholde sig saa, viser sig derved, at det netop er ved overgangen fra sommer til vinter, at de blaa strækninger bliver gulagtige. Disse egne er altsaa endnu ikke reduceret til livløse ørkener, men modtager en sparsom vandforsyning af det vand, som flyder fra polerne, og derfor spirer planteveksten hver vaar.

Disse antagelig ypperlige landstrækninger gjennemskjæres i alle retninger af kanaler, der, som vi har hørt, mødes i flekker af en mørkere farve. Hvad er nu disse flekker? De er aldrig isolerede, altid forbundet med hverandre ved kanaler. De maa betragtes som vigtige knudepunkter i planetens vandingssystem og er efter al sandsynlighed centrale punkter i Mars' kultursamfund. Deres regelmæssige udseende er ligesaa slaaende som kanalernes matematiske retlinjethed. Deres konfiguration er af den beskaffenhed, at de ikke kan betragtes bare som en udvidelse af kanalerne. Diameterne varierer fra 75 til 150 eng. mil. Ligesom kanalerne kommer de til syne og forsvinder akkurat ligesom øine, der aabner og lukker sig, dog ikke samtidig med kanalerne, men en stund bagefter. Der finder øiensynlig et afhængighedsforhold sted mellem kanaler og flekker. Længe har disse flekker været gjenstand for astronomiske spekulationer, og de er naturligvis ogsaa behørig døbte med mer eller mindre upassende navne.

Det er ikke saa længe siden, man antog dem for indsjøer, men den farveforandring, de undergaar, er nok til at forkaste denne hypotese. Pickerings polariskop har ogsaa vist, at de ikke kan være vandflader. Det er mere rimeligt, som professor Lowell mener, at deres forvand-

linger skyldes vegetation, som spirer, visner og dør om høsten. Lowell har kartlagt 185 flekker. De ligger i de vidtstrakte ørkener og ligner sorte knappenaalshoveder, naar de betragtes i kikkerten. De kan meget passende sammenlignes med oaser.

Til trods for den overbevisende simpelhed i disse teorier om kanaler og flekker paa Mars varede det dog længe, før de opnaaede alvorlig anerkjendelse. For at undgaa den ubehagelige antagelse, at andre kloder kan være beboet ligesaa vel som vor egen, vedblev skeptikerne af den gamle skole at betragte de hvide polkapper som fast kulsyre. Kanalerne ansaa de for at være skrammer i planetens overflade foraarsaget af forbistrygende meteorer, omendskjønt meteorer aldrig nogensinde vides at have frembragt furer af en saadan geometrisk nøiagtighed, hvilket desuden af andre grunde er umuligt. Man tog ogsaa sin tilflugt til revner frembragte ved underjordiske eksplosioner ligegyldig for den kjendsgjerning, at eksplosioner aldrig kan virke med en saadan systematisk nøiagtighed. Født af den samme taagemasse, hvoraf vor jord er fremkommet, er Mars kjød af vort kjød, ben af vore ben og underkastet de samme kosmiske love. Vi har følgelig ret til at antage, at der paa Mars engang er opstaaet protoplasmakimer ligesaavel som paa jorden, og at der af disse i tidernes løb har udviklet sig høit organiserede væsener istand til at beskytte sig mod tilintetgjørelse.

Dersom nu kanalerne og flekkerne virkelig er et verk af intelligente væsener, opstaar naturligvis spørgsmaalet om disse væseners natur og udseende. Enkelte slutninger herom er vi berettiget til at gjøre ud af vort kjendskab til de fysiske forhold paa Mars. Vi mennesker kunde f. eks. vanskelig leve der paa grund af den yderst tynde luft. Det vilde være omtrent det samme som at leve mange mil over Himalayas toppe. Marsbeboerne maa derfor være indrettet til at aande i denne tynde luft. Luftrummet i deres lunger maa være meget større end hos os. Udover dette er det umuligt at danne os noget begreb om deres legemsbygning. Vi kan ikke have nogensomhelst mening, om de overhovedet har nogen lighed med os mennesker.

Mars er gammel, meget ældre end vor jord. Efter naturens love skulde da marsbeboerne langt have overfløiet os i intelligens. Under naturforholdene paa Mars er det meget rimeligt, at der kan have udviklet sig en type, som ikke har den ringeste lighed med os mennesker. Man maa ikke glemme, at menneskets overhøihed over jorden

er en tilfældighed, som skyldes dets hjerne alene, og at det rent fysisk langt overfløies af flere lavere dyr. Den typiske marsbeboer maa være et væsen langt kraftigere end vore professionelle Samsoner. Det kan vi slutte af den ringe tyngde paa Mars, hvilket kommer af, at planetens masse kun er $^1/_9$ af jordens. En temmelig klodset marsbeboer vilde kunne udføre kunststykker, der vilde forbause vore raskeste akrobater. Han vilde kunne løbe 100 meter i 3—4 sekunder; med legende lethed vilde han kunne hoppe over et middelhøit træ. En fodbold vilde han kunne sparke en kvart mil eller saa.

Paa grund af den mindre tyngdekraft maa han mindst være 3 gange saa stor som os, og hans muskler 27 gange saa sterke. Under disse forudsætninger er disse uhyre kanaliseringsarbeider ikke længer saa merkelige. En arbeider paa Mars, hvor alle legemer kun veier $^1/_3$ af, hvad de vilde veie paa jorden, vilde i en given tid kunne udføre ligesaa meget arbeide som 50—60 jordiske grøftegravere og holde skridt med en kraftig Panama muddermaskine. $2^1/_2$ tons vilde han med lethed kunne bære paa sine skuldre.

Alt det vi ved om Mars er i det store og hele resultatet af ræsonnementer baseret paa iagttagelser. Vi kan danne os et begreb om de vanskeligheder, astronomerne herunder har havt at kjæmpe med, hvis vi tænker os, hvorledes en astronom paa Mars vilde være stillet, dersom han skulde udforske mysterierne paa vor jord. Han vilde let kunne se de polare iskapper og fortolke dem rigtigt. Han vilde faa øie paa vore ørkener som gule flekker og ganske rigtig anse dem som døde strækninger. De grønne strækninger vilde han uden tvil ogsaa anse for plantevekst. De store blaa oceaner vilde forvirre ham; saadanne uhyre vandmasser er fuldstændig uvant for ham, især naar han ingen kanaler ser, der fører ind i ørkenerne. Vegetationen paa Mars kommer jo fra polerne, fra de polare vandmasser. Han vilde derfor forundre sig over, at den grønne farve paa jorden kryber fra æquator op imod polerne. Han vilde undre sig over vore skyer, vor tætte atmosfære, vore store floder, der snor sig i alle retninger, saa aldeles forskjellig fra de retlinjede, kunstige kanaler paa Mars. Oaserne i vore store ørkener, nærede som de er af brønde, kunstige eller naturlige, vilde ogsaa mystificere ham, han ser jo nemlig ingen kanaler, der kan forsyne dem med vand.

Om vi skulde læse en side med trykt skrift i en afstand af 250 meter, vilde det visselig ikke gaa videre flydende selv ved hjælp af en god kikkert. Astronomernes arbeide med Mars er endog endnu

vanskeligere. Der kommer nemlig ogsaa det til, at vor atmosfære aldrig er rolig. Naar man betragter Mars eller et andet himmellegeme i kikkerten, vil luftstrømningerne bevirke, at planeten ikke et øieblik staar stille, men uophørlig synes at danse frem og tilbage i synsfeltet, hvilket naturligvis i høi grad vanskeliggjør iagttagelsen. Dersom man paa lignende maade vilde bevæge bogen hurtig frem og tilbage i den omtalte afstand, saa vilde det end yderligere vanskeliggjøre læsningen. Under saadanne omstændigheder er det bare merkeligt, at vi ved saa meget, som vi gjør om planeten Mars.

Et ord om H. Driesmans: „Der Mensch der Urzeit“.

Dr. H. Reusch har i „Naturen“s septemberhefte med nogle ord anmeldt denne bog, og siger herunder bl. a.: „det ligger rimeligvis for en væsentlig del i stoffets natur, at man lægger bogen fra sig med den tanke: den forhistoriske arkeologi er dog rigtig en taaget og usikker videnskab.“ Jeg anser det berettiget i den alvorlige videnskabs navn at reise en protest mod, at denne bog tages som udtryk for, hvad den forhistoriske arkeologi formaar og vil. Intet vilde være rimeligere end som dr. H. Reusch at slutte som gjort, hvis Driesmans' bog var, hvad den giver sig ud for at være, en kort oversigt over den moderne arkeologis resultater. Men naar den er alt andet end dette, maa det jo nødvendigvis gaa ud over den videnskab, arkeologerne dyrker, naar man fra en bog som hr. Driesmans' vil dømme om arkeologien. Derfor vil jeg bidrage mit til at stemple denne bog som det produkt den er, saa vidt fjernt fra den sandhedssøgende arkeologi som vel muligt, uden én eneste original idé, uden en eneste førstehaandskundskab eller undersøgelse, kun en samling ukritiske anskuelser laant fra en litteratur, som forfatteren ikke har mestret. Jeg skulde for afsnittet om om stenalderens vedkommende kunne paavise de elementæreste bommerter, der tilfulde vilde godtgjøre, hvor løs og forvirret denne oversigt er. Jeg vil derfor tillade mig saa kraftigt som muligt at oplyse „Naturen“s læsere om, at denne bog ikke paa nogen maade giver et udtryk for det standpunkt, den forhistoriske arkeologi for tiden indtager.

Bækkelaget den 15de septbr. 1907.

A. W. Brøgger.

Mindre meddelelser.

The Geological Society of London's hundredaarsfest. Det berømte britiske selskab „The Geological Society of London" feirede 26de september iaar under enestaaende tilslutning fra fjern og nær sit hundredaarsjubilæum. Der blev, og det vistnok med rette, fremhævet, at aldrig havde der ved nogen tidligere leilighed været samlet saa mange berømte geologer fra de forskjelligste lande. Og denne samling af fremragende forskere paa geologiens mange omraader bidrog sammen med den hjertelige og storartede modtagelse, der blev de fremmødte delegerede og gjester tildel, til, at denne sammenkomst aldrig vil glemmes af dem, som havde den glæde at være tilstede.

Den officielle modtagelse fandt sted torsdag den 26de september kl. 11 i London i den vakre forsamlingssal, der tilhører „The Institution of Civil Engineers". Her blev de forskjellige staters delegerede og de fremmødte gjester grupperet i alfabetisk rækkefølge efter landenes forbogstaver, og i samme rækkefølge presenteredes de fremmødte for præsidenten, idet de delegerede, der medbragte adresser fra sine institutioner, samtidig overleverte disse. For at ikke modtagelseshøitideligheden skulde tage altfor lang tid, var det paa forhaand bestemt, at kun en representant for hvert land skulde tale, og ingen tale maatte vare længere end 3 minutter. Af norske videnskabelige institutioner var Kristiania universitet, Norges geologiske undersøgelse og Bergens museum officielt representeret. Adresser overraktes fra Kristiania universitet ved dets rektor, professor Brøgger, og fra Bergens museum ved docent Kolderup.

Om eftermiddagen kl. 3 holdt det geologiske selskabs president, den berømte geolog Sir Archibald Geikie, et med stort bifald modtaget foredrag om „Geologiens stilling ved Geological Society of London's stiftelse".

Kl. 7 om eftermiddagen gaves saa i Whitehall Rooms den officielle banket, der blev særdeles vellykket.

Den næste dag var viet besøg i de forskjellige samlinger. Om aftenen var de fremmede delegerede og gjester indbudt til en større middag i Criterion af The Geological Society Club. Herfra kjørte man senere til den festlige sammenkomst i Natural History Museum i South Kensington, hvortil der var indbudt en talrig forsamling.

De to følgende dage var viet ekskursioner i det sydlige England, ligesom der ogsaa umiddelbart før de store festligheder var arrangeret ekskursioner, hvis varighed dog strakte sig over flere dage.

Mandag den 30te september reiste saa de fremmede delegerede og gjester efter modtagne indbydelser til de gamle universitetsbyer Oxford og Cambridge, halvdelen til hver by. Man var her gjester i de forskjellige colleges og tilbragte nogle overmaade interessante dage med studiet af de gamle universiteter, deres undervisningsvirksomhed og videnskabelige samlinger. Saavel fra Cambridge som Oxford var der arrangeret ekskursioner. Under de store festligheder i disse byer kreeredes under stor høitidelighed ialt 11 af de mest fremtrædende geologer som æresdoktorer, af disse tilhørte 3 Tyskland, 3 Frankrige, 2 Norge (Brøgger og Reusch), 1 Belgien, 1 Schweitz og 1 Sverige.

Carl Fred. Kolderup.

Skovens indflydelse paa vindhastigheden. Hr. J. Murat, direktør for den meteorologiske station i Rumænien, offentliggjør i det rumænske akademis aarbog (Bucarest 1907) resultatet af de forsøg, som er gjort i løbet af et aar ved vindmaalerstationen i Ghimpatziskoven. Det gjaldt at finde skovens indflydelse paa vindhastigheden og at bestemme i hvilken udstrækning denne indflydelse gjorde sig gjældende. Tanken er i det mindste original og de positive resultater af disse forsøg fortjener at være kjendt paa grund af sin nyhed.

Ghimpatziskoven ligger i distriktet Yalonmitza i Baragan, som er den vindigste egn i Rumænien. Den bestaar af accaciatræer, som er omtrent 10 m. høie og som har en alder af 35 aar; dens areal er 70 hektarer, og den har i linjen fra ønø. til vsv., som er de fremherskende vindes retning, en længde af 1 kilometer. Udenfor skoven opsattes paa 9 punkter selvregistrerende vindmaalere. Den hovedsagelige slutning er følgende: Vinden er svagere efterat den har passert skoven. I en afstand af 50 m. fra denne er hastigheden formindsket med fra 3 til 12 kilometer i timen efter omstændighederne. Denne formindskelse af hastigheden kan spores endnu ved 100 m.s afstand fra skovens grænse. Derfra tiltager hastigheden, og ved 500 m.s afstand har vinden den samme hastighed, som den havde, da den kom ind i skoven. (Revue Scientifique, aug. 1907).

Ny planet. Ved et observatorium i Sydfrankrig har man i begyndelsen af mai opdaget en ny planet af 11te størrelse. Den befandt sig i stjernebilledet Virgo.

Omtrent samtidig opdagede man fra Washburn-observatoriet i Amerika aarets anden komet i Lyn.

Levende kolibrier i Europa. I vaares fik man i Londons zoologiske have den første sending kolibrier, der er kommet levende over havet, trods utallige forsøg. Af de 53, som toges ombord i Venezuela, var 20 levende, da de kom frem, og de fleste af disse syntes at taale opholdet i de store glasskabe, hvori de anbragtes blandt sit hjemlands blomster og planter og i en temperatur, der passede for dem.

d.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

August 1907.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	$^0/_0$	mm.	
Bodø.....	10.2	— 2.2	15	8	3	5	69	— 10	— 13	12	25
Trondhjem	10.1	— 3.4	19	5	2	29	122	+ 48	+ 65	50	7
Bergen...	11.0	— 3.2	16	5	6	18	233	+ 48	+ 26	51	22
Oxø......	12.8	— 2.5	18	2	8	22	76	— 43	— 36	14	15
Dalen....	11.8	— 2.4	21	1	3	27	70	— 54	— 44	14	15
Kristiania.	13.4	— 2.5	22	2	5	27	64	— 22	— 26	15	6
Hamar...	11.2	— 2.7	18	2	2	27	83	+ 8	+ 11	23	6
Dovre....	8.0	— 3.0	17	4	—1	27	34	— 21	— 38	11	6

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Lundbeck, William: Diptera Danica Genera and Species of Flies hiterto found in Danemark. Part 1. Copenhagen 1907.

Riis, Jens: Om kolonihaver og deres betydning for samfundet. Udg. af det „Københavnske haveselskab" paa Selskabets 15 aars stiftelsesdag den 8de september 1907. København 1907, ill. 8v. 108 s.

Jones, W. H. S.: Malaria. A negleded factor in the history of Greece and Rome. Cambridge 1907. 8v.

Rathke, Jens: Afhandling om de norske fiskerier og beretninger om reiser i aarene 1795—1802 for at studere fiskeriforhold m. v. Udgivet af Selskabet for de norske fiskeriers fremme. Bergen 1907. 8v.

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

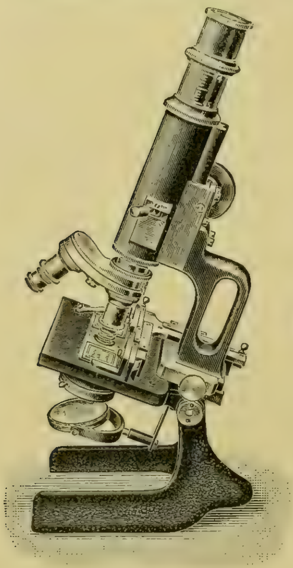
H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

RICHD. BOUNCKEN, HAMBURG

Videnskabelige Instrumenter   Esplanade 4



Mikroskoper

Stativ III

med Optik og Skab .... Kr. 65.—
Apparat for Entomologer .. » 3.—

Komplette Mikroskoper fra M. 30 og opover

Fabrikkatalog paa Forlangende gratis

Richd. Bouncken
Hamburg
Esplanade 4

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 15 Øre.

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 11-12 31te aargang - 1907 November-December

INDHOLD

Thekla R. Resvoll: Vegetationen paa flyvesanden ved Røros 321
A. W. Brøgger: Eoliterne 338
Knut Dahl: Sildens skjæl som middel til studium af sildens vekst og vandringer 352
Carl Fredr. Kolderup: Havbundens afleiringer .. 359
Dr. Hans Reusch: Brev fra Kvittingsø 369
Carl Fredr. Kolderup: Jordskjælvet den 29de juli 1907 371
P. Boye: Billedtelegrafi 374
M.B.: Muskatnødtræet 376
Gottfr. Gulliksen: En ny evne i dyreriget 382
Mindre meddelelser. Underjordisk forbindelse mellem Donaus og Rhinens vasdrag 382
Hans Reusch: En rettelse. — *P. B.:* Æteren 383
d.: Edderkopper, som kan forandre øinenes farve. 384
— *P. B.:* Maanen og dens temperatur 384

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Under redaktørens fravær i udlandet ledes redaktionen af docent Carl Fred. Kolderup.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1907 sin *31te aargang* (4de rækkes 1ste aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission hos John Griegs forlag; det redigeres af konservator Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

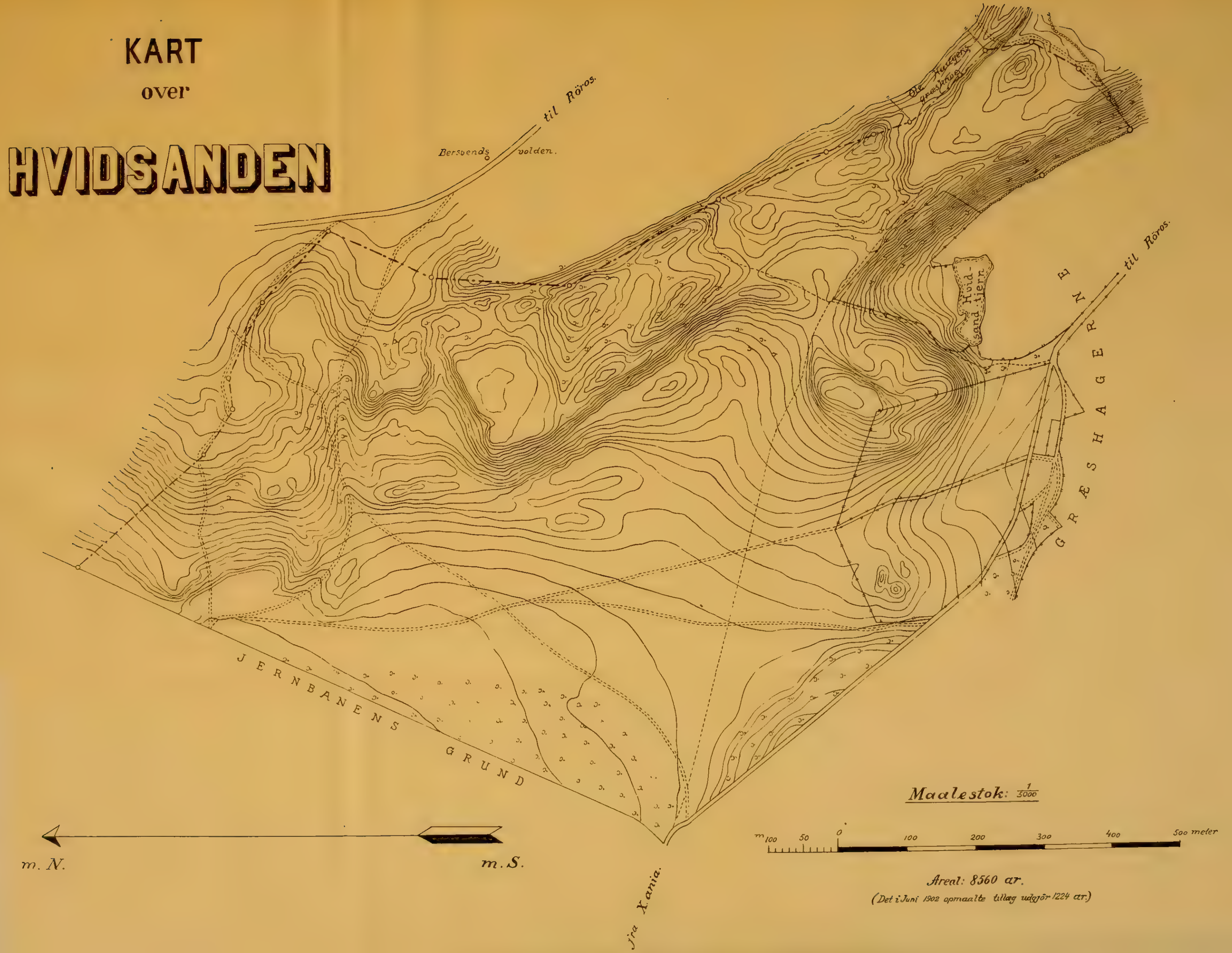
I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

○ ○ ○

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.


KART
over
HVIDSANDEN
til Röros.
Bersvends volden.
Ole Haugens
Hvid-sand-tjern.
til Röros.
GRÆSHAGERNE
JERNBANENS GRUND
m. N.
m. S.
fra Xania.
Maalestok: 1/5000
m 100 50 0 100 200 300 400 500 meter
Areal: 8560 ar.
(Det i Juni 1902 opmaalte tillæg udgjør 1224 ar.)

Vegetationen paa flyvesanden ved Røros.

Af Thekla R. Resvoll.

I vort land er som regel sandfelter af nogen større udstrækning kun at søge langs havkysten, mens de inde i landet vil høre til sjeldenhederne. Af indlandssande er vel Kvitsanden ved Røros den mest kjendte, og den er vistnok ogsaa saavel ved sin størrelse som øvrige forholde helt enestaaende i sit slags.

Nærmere angivet ligger Kvitsanden i sydvestlig retning for bergstaden (se kartet fig. 1) og kun en kort spadsertur udenfor denne. Størrelsen er ganske betydelig, maales alle dens større og mindre udløbere med, er den nemlig ikke langt fra 1 km.^{2} i udstrækning. I sin vestlige del bestaar Kvitsanden af en større, flad slette, som strækker sig ned mod jernbanelinjen; i den østlige del er den kuperet og afsluttes her med mægtige sand- og grushøie, hvoraf den sydligste, ret op for Kvitsandtjernet, især er imponerende ved sin høide og sit omfang (fig. 2). Disse opragende „sandberge“, som er synlige paa lang afstand, er af eiendommelig virkning i landskabet, og sætter et eget, trist præg paa egnen omkring. Kvitsanden ligger meget ubeskyttet til. Landskabet omkring er fladt eller smaakuperet, og ingen skog er der, som kan lune for vinden. Og der kommer endnu en omstændighed til, den nemlig, at to forskjellige dalfører her mødes og aabner sig over sandens flader, nemlig Glommendalen og Haaelvens dalføre. Intet under derfor, at her er særlig vindhaardt. Paa urolige dage er Kvitsanden med sine nærmeste omgivelser indhyllet i graalige skyer af flyvesand, „sanden ryger“, som man siger der i egnen. Og paa selve sandfladen feier vinden den løse og fine sand sammen, der dannes smaa „dyner“, eller overfladen kruses af det lettere luftdrag, som sanden ved kysten af bølgeslaget.

En sandmark som denne vil altid være ugunstig som voksebund for planter. Ved sin store porøsitet er den nemlig let udsat for at blive for tør, hvortil ogsaa vinden bidrager meget, der i det temmelig

Fig. 2. Den sydlige del af Kvitsanden. I baggrunden store sandhøie. I forgrunden lyngmark herjet af sandflugt. a, salix lanata, b, dvergbirk, c og e, ener.

flade landskab ikke dæmpes af større hindringer. Denne vil ogsaa paa anden maade være til skade for plantelivet, idet den rusker i de i den løse bund kun let fæstede vekster. Og dernæst er flyvesanden ødelæggende for planterne, enten den leirer sig kvælende over dem eller feies væk, saa rødder og rodstokke blotlægges. Hertil kommer, at sand er en daarlig grobund for frø, baade er den for urolig og for tør. En direkte følge heraf er ogsaa den, at der er faa enaarige planter paa sand.

Det er saaledes ganske særegne forholde, som raader paa en sandbund i sin almindelighed. Og dette vil selvfølgelig øve sin indflydelse paa plantelivet. Vi vil saaledes finde, at der er visse karakterer, som tilhører sandplanterne, udelukkende eller ialfald fortrinsvis dem, eiendommeligheder, som kun refererer sig til bundens beskaffenhed og er uberoende af andre faktorer i omgivelserne. Dette træder tydelig frem ved sammenligning mellem sandvegetationer, som ellers lever under helt forskjellige ydre vilkaar. Lad os vælge, for at nævne helt extreme forholde, ørkenstrøgene under sydens glødende sol paa den ene side og havstrandene ved de nordlige kyster paa anden side og saa endelig indlandssanden ved Røros, med ikke langt fra arktiske veirforholde; vi vil selv paa disse i andre henseender saa yderst forskjellige lokaliteter dog finde fælles træk i planternes bygning og voksemaade, eiendommeligheder, som sandbunden ved sin porøsitet, sin tørhed og sin letbevægelighed har bidraget sit til at fremkalde. Saadanne psammofile (ɔ: sandelskende) karakterer er f. eks. de lange rødder, som sandplanterne gjerne er udstyrede med. Disse er til dobbelt nytte paa sandbunden, for det første sikrer planten sig mod udtørring, idet den med sine rødder naar ned i nivaaer, hvor vandet længere holder sig, og dernæst fæster den sig bedre. Et andet træk ved sandplanterne er deres evne til at vandre og formere sig ad vegetatav vei, ved langt krybende rodstokke og udløbere. Herved bliver de istand til at erobre for sig større arealer, og sandsynligheden for at sandflugten skal kunne dræbe dem, er mindre, idet hver udløber betegner en chance til individets fortsatte bestaaen.

Mens den underjordiske del af planten saaledes gjerne er meget sterkt udviklet, er ofte det modsatte tilfælde med de dele, som rager op over sanden. Meget almindelig, ja vi kan gjerne sige som regel, har sandplanterne saaledes kun smaa og især smale blade; græs- og star-arter leverer en større kontingent til sandenes vegetation, og disses blade er jo i sig selv smale; men hos enkelte

af dem reduceres bladfladerne end yderligere derved, at de i tør luft, i solskin og varme ruller sig ind efter længden og antager formen af tynde, fine rør eller næsten spids naaleform. Herved nedstemmes fordampningen fra bladene, og faren for udtørring bliver mindre. Og ofte er bladene til endnu større beskyttelse klædt med et panser af faste, tykvæggede celler lige under huden, hvilke ligeledes vil bidrage sit til at holde vandet inde i bladet. Og som med bladene er det ogsaa med stengelen og tildels rødderne i denne henseende, de er rigelig udstyrede med tykvæggede celler, som kan tjene de blødere, indenfor liggende dele til beskyttelse mod udtørring. Dette er ogsaa, som vi snart skal se, de mest iøinefaldende træk ved planterne paa Kvitsanden.

Naar man gaar over Kvitsandens store flader, vil man uvilkaarlig blive mindet om en sandørken; til alle sider er der sand med sin ensformiggraa farve, der kun sjelden lyses op ved planteliv. I de midtre dele kan man gaa mange meter ad gangen uden endog at finde en eneste plante, og paa de store sand- og grushøie er det samme tilfælde. Vegetationen maa væsentlig søges langs et belte nærmest bredderne, og selv her er den meget sparsom. Noget sammenhængende plantedække er der intetsteds, de enkelte planteindivider staar kun spredt med mellemrum, som fyldes ud af sanden. Og da græs- og græslignende vekster er i overvegt paa de fleste steder, vil ikke denne vegetation kunne formaa at danne nogen særlig effektiv farvekontrast til sandens graa, tvertimod, dens spredte forekomst og ringe mængde gjør, at den let svinder for øiet, og man skal ikke behøve at fjerne sig meget langt, før alt grønskjær er smeltet bort i sandfarven.

Den plante, som har den største udbredelse i disse dele af Kvitsanden, er rødsvingel (festuca rubra); saasandt der bare findes lidt vegetation, er den at se med sine smaa tuer, hvorfra de rødlige blomstertoppe rager i veiret. Mere flekvis voksende, men paa sine steder dog ret almindelige er smylebunken (aira flexuosa), enghvein (agrostis vulgaris), engrap (poa pratensis) og faaresvingel (festuca ovina). Af andre planter er især ryllik (achillea millefolium) og smaasyre (rumex acetosella) almindelige. Paa et sted i den sydøstlige del af sanden vokste ogsaa gjeitrams (epilobium angustifolium), men i en lav og forkrøblet skikkelse. Dens ellers saa pragtfulde lange blomsterstengel var her sterkt reduceret og bar kun et par blomster.

Sammenligner vi nu denne plantevækst med den, som er den her-

skende i Kvitsandens nærmeste og tilstødende omgivelser, vil vi finde en merkelig uoverensstemmelse. Og forskjellen er en dobbelt: for det første er det ikke de samme arter paa de to lokaliteter, og dernæst er vegetationens mængde og tæthed paa sidstnævnte sted en helt anden. Her er det nemlig lyngen, som er den alt dominerende. Krækling (empetrum nigrum) og røslyng (calluna vulgaris), rypebær (arctostaphylos alpina) og dens slegtning, melbær (arctostaphylos uva ursi), og ofte ogsaa tyttebær, blaabær og skindtryte (vaccinium uliginosum), danner et tæt dække, især er den første fremtrædende. Og op af lyngdækket stikker buske af ener, dvergbirk og graa fjeldvidjer, lave og med krokede grene, og hvor det er særlig udsat og veirhaardt, er grenene nedliggende og klynger sig fast til lyngen under dem. Her og der sporer man ogsaa den lille fjeldmopil (salix herbacea) og grepplyngen (azalea procumbens), den sidste med lave og tætte tuer, ofte helt lyserøde af talrige, tætsiddende blomster; eller der stritter op de stive straa med i toppen sorte aks af et star, carex rigida eller tuer af den lille sivart, juncus trifidus, hvis grundstillede, gulbrune skeder og de over blomstersamlingen opstikkende, næsten traadfine høiblade gjør, at planten faar et vissent og tørt udseende. Der kunne nok ogsaa nævnes andre planter, som lokalt har fundet plads i tæppet, men de nu nævnte er dog de raadende. Denne lyngmark omgiver Kvitsanden paa alle kanter, mere undtagelsesvis kan der være en liden dyrket jordflæk, som støder direkte op til den.

Vi skulde nu vente, at det først og fremst maatte være de paa den tilgrænsende mark dominerende vekster, som havde vandret ind paa den aabne sandflade og taget den i besiddelse. Men dette er, som vi har seet, ikke tilfælde. Vistnok vil der lige ved grænsen være en og anden lyngvækst at se eller det nævnte siv og star, eller der kan være enkeltstaaende buske af de ovenomtalte arter. Men disse, der ofte har rent omdannede former, kan, som senere skal vises, vistnok ikke opfattes som nyindvandrede individer, men meget heller som levninger efter den af sandflugt herjede lyngmark. Det synes nemlig, som om lyngen ikke besidder evne til at sprede sig paa ren sandbund, men at denne først maa være endel forberedt af andre vækster, før dette kan ske. Den samme iagttagelse har den danske botaniker Raunkiær gjort paa den jydske hede, ogsaa her indfinder lyngen sig først, naar der allerede er dannet et dække af andre planter.

Ser vi nu lidt nærmere paa Kvitsandens „nye“ vegetation, vil vi vel ganske uvilkaarlig sige, at de fleste af dens planter hører til landets alleralmindeligste. For enkeltes vedkommende vil det være vanskeligt at henvise dem til nogen bestemt lokalitet og sige, at der hører de hjemme. Arter, som smaasyren og ryllik f. eks. er jo at se næsten overalt: som ugræs i akre, ved veikanter, paa tørre bakker, paa strandene etc. De er saaledes ikke kræsne paa voksested, disse planter, forlanger ingen særlige, vanskelig opnaaelige betingelser, men netop i kraft af denne sin fordringsløshed bliver de sterke i kampen for tilværelsen og vinder ligeoverfor konkurrenter, som stiller større krav for at kunne leve. Det er nemlig saa med disse „almindelige“ planter, at de til en vis grad selv kan lempe sig efter de ydre forholde, en evne, som skyldes eiendommeligheder i deres bygning.

Dette vil vi netop have god anledning til at iagttage paa Kvitsanden, og det er meget interessant her særlig at forfølge planternes kamp mod sandflugten og de udtørrende faktorer. Graver vi f. eks. en ryllik op, vil vi se, at den under sandens overflade har en længere stengeldel med flere afsatser, der alle bærer merke efter et overjordisk skud. Fig. 3 viser dette; ved I har der siddet et skud i lighed med det øverste, endnu friske, III. Men sanden har kvalt det; dog er derved ikke individet gaaet til grunde, men ved hjælp af sideknopper er først II skudt op igjennem sanden og senere, naar ogsaa dette har maattet bukke under, tillige III. Og desuden har, som vi ogsaa ser af fig., denne plante udløbere, som saasnart de kommer op i lyset, i spidsen udvikler nye skud til forsterkelse og ogsaa fornyelse af individet, det sidste, ialfald forbindelsen med moderskuddet ophører. Disse udløbere gjør da, at ryllik gjerne har mange skud, grupperede om moderskuddet, i større eller mindre afstand fra dette, og et og samme individ kan paa denne maade komme til at brede sig til siderne og erobre større plads paa sanden.

Det samme, som nu er beskrevet for ryllik, gjælder ogsaa smaasyren, dens stengel kan være forlænget langt under sandens overflade, og de talrige bladrester paa denne vidner tydelig nok om, at den engang har raget op i lyset, men saa er blevet begravet af sanden. Omkring blomstrende eksemplarer stod i en afstand fra en par cm. til $\frac{1}{2}$ m. et antal mindre individer, som ved udløbere var forbundet med moderplanten. Ellers havde denne

Fig. 3. Ryllik fra Kvitsanden.

plante paa Kvitsanden smaa dimensioner, især var bladene reduceret i størrelse og meget mindre end paa individer fra gunstigere steder. Længden af bladpladen var saaledes kun mellem 4 og 17 mm., mens eksemplarer fra fugtigere, mosgroet bund i det sydlige Norge viste en længde paa bladpladen af 13—42 mm., altsaa mere end det dobbelte. Det er ogsaa konstateret af andre forskere, at denne art udvikler meget mindre blade paa tør sandbund end den pleier at have paa andet og heldigere underlag, og det er ligeledes ved dyrkningsforsøg (af amerikaneren Transeau) direkte vist, at den antager særegne karakterer, naar den vokser paa sand. At de smaa blade vil fordampe mindre vand end store, er indlysende, og reduktionen vil derfor være af ikke saa liden betydning for planten i de tørre omgivelser.

Ogsaa blandt græssene paa Kvitsanden finder vi ganske effektive midler til selvopholdelse. Der er hos dem en rigelig dannelse af sideskud, der enten, som hos rødsvingel og engrap udgaar mere eller mindre vandret og blir til udløbere, som tilsidst bøier op til lyset for der at danne nye skud; eller sideskuddene vokser med en gang op i dagen, uden først at strække sig horizontalt. I sidste fald føies der stadig nye skud til de gamle, og der opstaar herved „græstuer“ som hos smylebunke og faaresvingel; særlig den sidste har her faste og tætte om end lave tuer. Trækker man disse op af sanden vil man ogsaa bemerke en anden eiendommelighed, nemlig det i forhold til de overjordiske dele mægtige rodsystem (se fig. 4); for det første er rødderne mange gange saa lange som de grønne skud, og dernæst er de udviklet i en utrolig mængde. De talrige rødder holder en masse sand mellem sig og saa fast, at det næsten ikke er muligt at faa rystet den af. Føler man paa sanden i rodmassens indre parti, vil man merke, at den er fugtigere end den omgivende. Det samme er ogsaa tilfælde i den overjordiske skudsamling. Den sand, som samler sig der mellem de enkelte skud, kan derfor endog være bærer af smaa planteorganismer, som drager nytte af den smule fugtighed og ligeledes af den større ro, som sanden i skuddenes ly har. Det er da fine forkim og rodtraade af moser, som her kryber paa og gjennem sanden. Det vil heraf fremgaa, at den tueformede vekst i dette tilfælde virker som et beskyttelsesmiddel mod ødelæggende fordampning.

Faaresvingelen viser imidlertid ogsaa ellers interessante „tilpas-

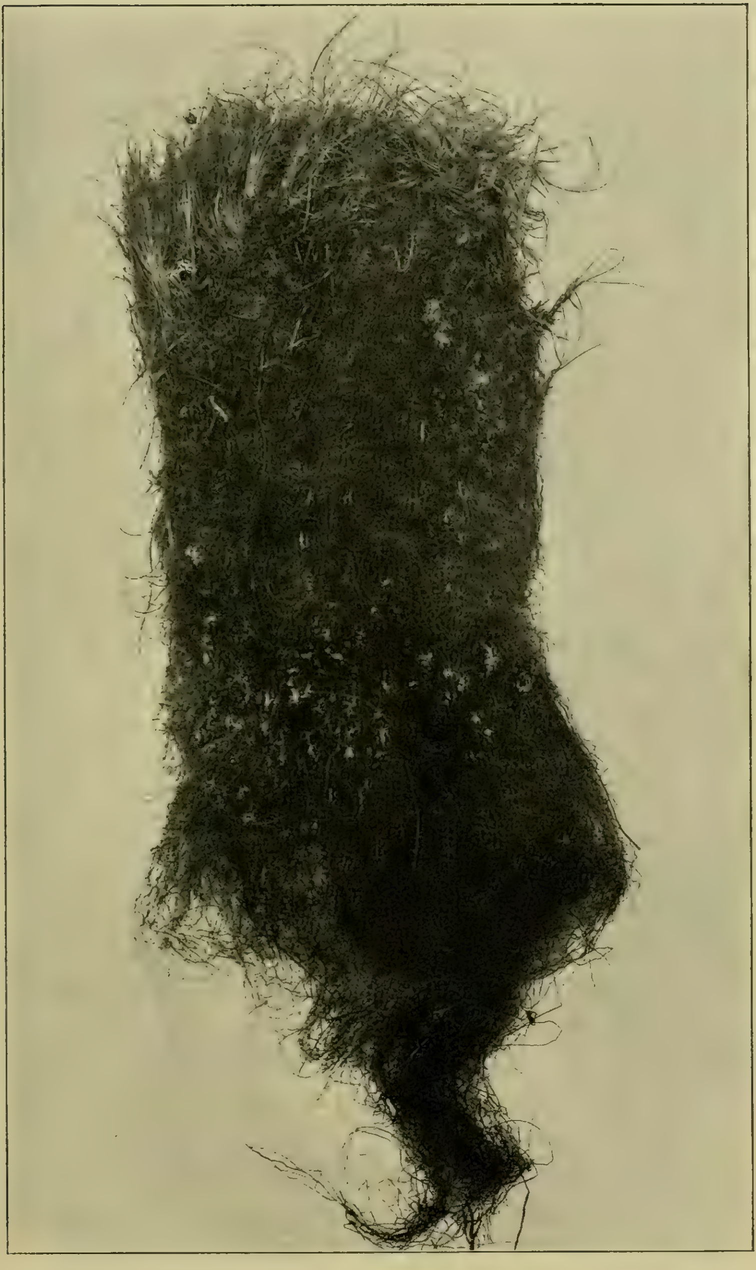


Fig. 4. Tue af faaresvingel fra Kvitsanden.

ninger" til de tørre omgivelser. Tydeligst træder dog dette frem i bladbygningen. De fine blade er nemlig ikke som hos de fleste græs flade, men trinde med en smal fure paa oversiden; tversnittet er ovalt eller egformigt. Spalteaabninger findes der kun i furen, og da luftfornyelsen i denne kun kan være liden, maa fordampningen være ubetydelig, saa meget mere, som bladet overalt undtagen i furen, lige under overhuden er beskyttet af et panser af tætsluttende, tykvæggede celler. Den sammme bladbygning gjenfinder vi ogsaa hos smylebunken (fig. 5).

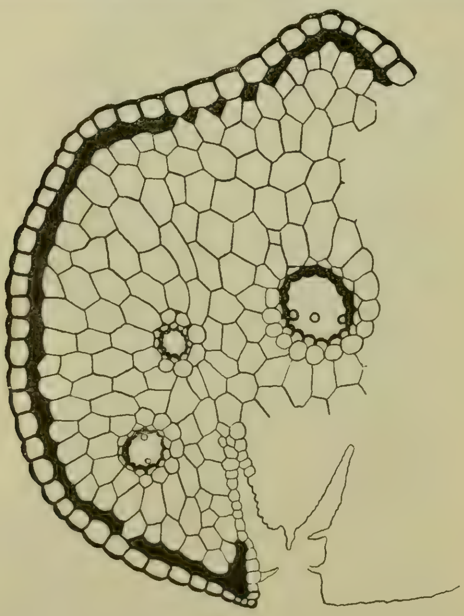


Fig. 5. Smylebunken. Bladtversnit. Kun halvdelen af bladet er tegnet. Den tykke sorte linie under overhuden betegner styrkevæv.

Om end de øvrige arter ikke har en saa fuldkommen xerofil bladbygning som disse to, er dog ogsaa de godt udrustet. Rødsvingelen og tildels ogsaa engrap folder sine blade sammen efter længden, saa den transpirerende overflade, hvor spalteaabningerne findes, blir mindre udsat for luften.

I stengelen ytrer den xerofile bygning sig især ved styrkevævets mægtige udvikling (se fig. 6). De tykvæggede, tæt til hinanden føiede celler danner nemlig hos samtlige arter et lukket cylinderformet hylle om stengelen og afbrydes kun for at give plads til karstrenge og i den øvre, ikke af bladskeder beskyttede del af stengelen, ogsaa til smaa grupper af grønne, assimilerende celler.

Den lille fjeldplante, juncus trifidus, som her og der et at se i den yderste randzone af sanden, har ligeledes en bygning, som gjør den vel skikket for det tørre voksested. Denne, der er saa godt som den eneste af alle vore sivarter, som kan trives paa sand, vokser saaledes i tætte tuer, og dens stengler er nedtil omgivet af en beskyttende skede af tætsluttende, tørre lavblade. Bladene er meget korte og smale og paa tversnit halvcirkelformede. Stenglerne maa derfor hjælpe til med kulsyreassimilationen og har yderst, lige under overhuden et bredt lag af bladgrøntførende celler, men disse slutter her tæt sammen, mens der ellers hos de andre sivarter pleier at være store luftgange i denne bark. En bred ring af tykvæggede celler har stengelen ogsaa hos denne art, nemlig lige indenfor grønvævet og knyttet til karstrengene.

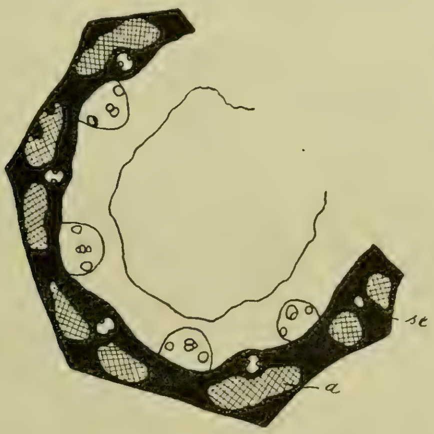


Fig. 6. Smylebunken. Strengeltversnit. Styrkevævet er sort, a er grønvæv.

Foruden den vegetation, som nu er beskrevet, er der imidlertid paa Kvitsanden ogsaa en anden, fra den helt forskjellig. Denne, som vi finder paa heldningen af et par af sandhøiene og desuden langs en grænsezone mellem sanden og lyngmarken, har sin egen, eiendommelige livshistorie at berette. Ved første øiekast vil vi her især blive opmerksom paa de merkelige former, som enkelte af veksterne har antaget (se fig. 2 a og c, forgrundspartiet). Saaledes ser vi paa sidstnævnte sted afrundede, pyramideformede, faste hauge, udvendig dækkede fra top til fod af tætsiddende skud af en vidjeart, s a l i x g l a u c a eller s. l a n a t a. En saadan haug, som paa Kvitsanden kan blive meget stor, indtil 4 m. i tvermaal og næsten 2 m. i høide, er dannet af en eneste busk paa den maade, at flyvesanden har fyldt ud alt rum mellem dens grene helt ud til de yderste aarsskud, hvilke da er det

eneste, som stikker op og er synlig. D v e r g b i r k e n og e n e r e n kan ogsaa danne saadanne hauge, men de mest regelmæssige og af de unge skud bedst dækkede, er vidjerne.

Det kan imidlertid hænde, at vinden kan komme til at ødelægge de dannede „sandtuer“ igjen. Saalænge de udvendig har alle de dækkende skud i behold, er der dog ingen fare herfor, da disse vil holde sanden i ro. Men hvis det ydre dække paa en eller anden maade beskadiges, saa der dannes et hul i dette, kan vinden faa et angrebspunkt og vil da ved at blæse sanden væk fra grenene kunne foraarsage, at busken tørres ud og gaar til grunde. Paa fig. 2 b sees i forgrunden en saadan beskadiget haug; den har form af en søile og bærer kun ovenpaa vegetation, nemlig opstikkende kviste af dvergbirk, mens der langs siderne hænger ned tørre og af vinden løsrevne grene fra buskens nu blottede indre.

Disse hauge er der imidlertid ikke saa mange af, de staar spredt, ofte med længere mellemrum. Lige saa eiendommelige som dem er imidlertid ogsaa de bevoksninger af de nævnte vidjer, af dvergbirk og ener, som man kan se paa flad mark i grænsezonen. Her kan nemlig sandfladen over en større strækning, ofte et par m.[2] eller mere, være bevokset med talrige, lave skud af en af disse buskarter. Hvert skud ser da ud som en liden selvstændig plante, og endel fremmede vekster, som carex rigida, juncus trifidus, krækling o. a., som har blandet sig i bestanden, bidrager sit til, at dette indtryk ikke forstyrres. Men man kan dog let forvisse sig om det sande forhold; thi trækker man i skuddene og forfølger dem et stykke ned gjennem sanden, vil det snart vise sig, at de før eller senere nærmer sig hinanden og tilslut mødes ved et fælles midtparti, et bevis for, at de kun er grene fra samme stamme.

Paa skraaningerne af høiene i Kvitsandens østlige del kan der som nævnt ogsaa være en del vegetation, udviklet som „sandtuer“, men disse er af anden form end paa det flade terræn, hvor vinden har lige let adgang fra alle kanter. De antager i bakkeheldene, set fra siden, form som trappetrin, idet de er flade og tilnærmelsesvis horizontale ovenpaa, men falder steilt af yderst, og netop her er det vegetationen findes, mens den øvre flade væsentlig bestaar af sand. Disse tuer dannes ogsaa hver kun af ét eneste individ, og det ældste grensystem er udfyldt med sand, mens de yngre skud rager frem. De almindeligste vekster er her: k r æ k l i n g, d v e r g b i r k, e n e r, v i d j e a r t e r, m e l b æ r og f j e l d b i r k (se fig. 7).

Fig. 7. Trappetrinformede sandtuer paa heldningen af en sandhøi i den østlige del af Kvitsanden. a. dvergbirk, b. krækling, c. ener. I forgrunden vindstriber i sanden.

Hvorfra har nu disse sandtuer sin oprindelse, hvordan er de kommet hid paa sanden? Uden tvil er de sandflugtens verk. Lyngmarken maa tidligere have havt en større udbredelse i forhold til sanden, end tilfældet er i vore dage, og sandtuerne har da udgjort en del af dens vegetation. Men denne er i tidens løb blevet angrebet og tilintetgjort af flyvesanden; det eneste, som staar igjen, er de haardføre, modstandsdygtige, til sandtuer omdannede buske. Forbindelsen mellem disse og lyngmarken fremgaar tydelig af fig. 2, forgrundspartiet.

Som det vil være at vente har ogsaa Kvitsandens omgivelser gjennem tiderne lidt meget ved sandflugten. Især har det gaaet ud over veien, som ligger i den østlige rand af sanden. Dette er hovedveien fra Røros og sydover, og som saadan har den stadig været meget trafikeret, især har her foregaaet megen kjøring for Røros verk. Før i tiden, indtil for vel en 20 aar siden, var veien paa dette stykke næsten ufremkommelig i uroligt veir. Tykke sandskyer hvilte over den, og sanden leirede sig der i svære masser og kunde ligge saa dyb, at den naaet opunder hjulakslerne. Ogsaa de græshaver, som her og der grænser lige op til sanden, har lidt meget under sandflugten, og man vil, særlig et sted i den nordøstlige del lige ved Kvitsandtjernet, kunne iagttage, hvordan sanden har angrebet græsengen og lidt efter lidt ædt sig ind paa dens omraade. Op af sanden stikker nemlig med noget mellemrum de øverste dele af gjerder, som før har afmerket grænsen mellem sanden og græsmarken, men som nu staar helt i sanden.

Tiltrods for al den skade, som foraarsagedes ved sandflugten, var det dog først i de sidste par aartier af forrige aarhundrede, at man for alvor begyndte at tænke paa midler til at dæmpe flyvesandens virkninger. Den, som bærer æren for initiativet hertil, er skoginspektør L. Saxe paa Røros. Han begyndte i 80-aarene at beplante væsentlig de til veien grænsende dele af sanden, og arbeidet har den hele tid været fortsat, de samme partier er om- og omigjen blevet forsynet med nye planter, og de allerfleste af disse har Saxe selv med egen haand stukket ned. Det første resultat er ogsaa naaet, idet veien nu kan passeres uden væsentlige hindringer fra flyvesanden.

De planter, som er anvendt, er f u r u, baade vor almindelige pinus silvestris og pinus montana, desuden er der ogsaa plantet meget af m a r e h a l m, ogsaa kaldt s t r a n d r u g (elymus arenaria), en græs-

art, som egentlig hører hjemme paa kystsandene, hvor den er en af de allerbedst sandbindende planter og i høi grad bidrager til dannelsen af klitter. Marehalmen bliver frodigst der, hvor sanden fyger som værst, da tvinges den nemlig (paa grund af den stadige overdækning) til at udvikle altid flere af sine talrige knopper; disse bliver enten til udløbere, hvis de stammer fra de nedre dele af moderskuddet eller til med engang opstigende skud, hvis de udgaar høiere oppe. Denne

Fig. 8. En del af furuplantningen (pinus silvestris).

plante synes at trives paa Røros, bliver kraftig af vekst og blomstrer, og har paa de omraader, hvor den nu vokser, dannet smaa klitter.

Af furuarterne synes pinus montana at være godt skikket som sanddæmper paa grund af sin buskform og sit tætte grensystem, der lægger sig henover sanden og bidrager til at holde den i ro. Mange af disse buske er i god vekst og ser livskraftige ud. Af pinus silvestris er de største eksemplarer nu noget mere end mandshøie. Flere af disse er dog, som det kan sees af fig. 8, i mindre god forfatning og dør tildels ud. Dette er dog ikke at undres over. De ældste plantninger er nemlig levet op under slette forholde, langt ugunstigere end de nuværende. Thi selv om der, som tilfældet her var, dækkedes over sand-

bunden med bar for at beskytte de unge planter mod sandflugt, saa kunde dette dog kun den allerførste tid være en effektiv beskyttelse; eftersom buskene vokste til, blev de før eller senere prisgivet vinden og sanden. Disse første pionerer blev derfor let merkede af de haarde vilkaar og blev mindre levedygtige. Anderledes og bedrede synes betingelserne nu at være blevet. I den unge skog er nemlig først og fremst bunden blevet fastere, saa der ingen sterk sandflugt er mere, hvoraf ogsaa følger, at fugtighedsforholdene er noget bedre. Og de ældre plantninger danner ly for de nye, som saaledes begunstigede vel maa antages at kunne komme til at overgaa sine uheldigere stillede forgjængere i kraft og udholdenhed.

I „skog" bunden er der ogsaa i tidens løb vokset frem en del plantevekst, der om end sparsom og fattig, dog byder adskilligt af interesse for botanikeren. Særlig gjælder dette de indvandrede moser, hvis forekomst her er knyttet til ganske bestemte betingelser. Moserne viser sig ikke at være blandt de første indvandrere, og det nytter derfor ikke at søge dem i de yngste plantninger; og selv i den ældre „skog" er de ikke at finde overalt. Kun hvor der er tilstrækkelig ly for sandflugten og en smule fugtighed, vokser de. Bedst udviklet er derfor moserne under de ældre buske, her kan de allerede har dannet sammenhængende, tætte dækker over sanden og endog fruktificere rigelig. Der hvor „skogen" er tæt nok, kan der ogsaa mellem furuerne have indfundet sig en sparsom mosvegetation. Det er i det hele taget meget interessant at iagttage, hvor ømfindtlige disse vekster her synes at være for flyvesanden; staar furuerne for langt fra hinanden, saa vinden kan faa sanden der til at fyge, saa er der ingen moser at se; men er der om bare en gammel stamme, en gren eller lign., som har ligget i ro en tid, straks kommer moserne i ly af disse.

De første, direkte synlige spor af de unge mosplanter er det ikke saa let at erkjende med det blotte øie; de ser nemlig ud kun som mørkere flækker paa sanden, som om denne her havde en lidt anden farve. Føler vi imidlertid paa flekkerne, da kjendes de i sammenligning med den omgivende sand meget fastere og ogsaa fugtigere ud end denne og lader sig skjære med kniv til vel begrænsede stykker, idet sanden hænger godt sammen. Betragter man med lupe denne „mørke sand" ser man talrige, ganske smaa, brungrønne mosskud mellem sandkornene. Under overfladen er sanden

til en dybde af indtil 3 cm. gjennemvævet af et tæt rhizoide- (rodtraad) net, og det er dette, som holder sandkornene saa godt sammen. Fra dette unge stadium og indtil den fuldt udviklede mosvegetation, som bærer sporehuse, er der saa flere overgange at se. En meget hyppig mos her er polytrichum piliferum med en eiendommelig voksemaade, dannende ca. $\frac{1}{2}$ cm. høie, sterile skud, som staar spredt, nogle mm. fjernet fra hinanden.

Hvad den absolute mængde af mos i disse plantninger angaar, da er den imidlertid endnu kun ringe, og de mosbevoksede partier er smaa, sammenlignet med de dele, hvor sanden er blottet. Men ser man saa paa den anden side de frisk grønne mosmatter paa de bedst beskyttede steder, kan man ikke tvile paa, at moserne vil kunne indfinde sig, eftersom skogen bliver tættere og kan give bedre ly.

Foruden moserne er der ogsaa en del andre planter her, hvoraf de fleste dog kun forekommer ganske enkeltvis. Den almindeligste plante er smylebunken (aira flexuosa), som ogsaa synes at være den først indvandrede. I de senest beplantede dele, hvor furuen endnu var ganske liden, $\frac{1}{2}$ m. eller lavere, var denne nemlig den eneste plante, den vokste her spredt og bestod af smaa, unge eksemplarer. Hvor skogen var ældre derimod, kunde den danne kraftige, skudrige og rigelig blomstrende tuer med flere dm. tvermaal. Foruden denne art, som var at se overalt, om end oftest kun med større mellemrum, fandtes der ogsaa nogle andre græs, som begge de før nævnte svingelarter, og i den ældste plantning sølvbunken, samt i ganske ringe mængder hist og her enghvein. Ryllik vokste her paa flere steder og var tildels meget skudrig, den kunde saaledes danne matter af optil en kvadratmeters størrelse. I et lidet parti af det beplantede terræn var der ogsaa nogle faa individer af lyng, nemlig røslyng, krækling, rypebær og melbær, alle kraftig udviklet med mange og lange skud. Og endelig skal nævnes blaabær, guldris (solidago virgaurea) og den ensidige vintergrøn (pyrola secunda), hvilken sidste dog kun blev iagttaget paa et sted, i en tæt mosvegetation under en af de større furuer. Paa nogle steder havde ogsaa en skivesop indfundet sig, ligesom der her og der var et par laver at se, saaledes en lysegraa stereocaulon, som laa direkte paa sanden, helst dog, hvor denne var gjennemvævet af mosrhizoider, altsaa paa den ovenfor som „mørk“ betegnede sand. En anden lavart, cetraria alpina vokste i den mer udviklede mosvegetation.

Vi ser heraf, at antallet af høiere planter kun er lidet. Og de fleste arter forekommer ogsaa i forsvindende mængde. Totalindtrykket bliver derfor en graa sandbund, med mest enkeltstaaende, spredte planteindivider. Men af mosernes nuværende optræden paa de forholdsvis gunstige steder tør man vistnok slutte, at disse vil brede sig jevnsides med en fortsat udvikling af furuplantningen, og at bunden saaledes med tiden mer og mer vil antage karakteren af en virkelig skogbund.

Eoliterne.

Nogle optegnelser af **A. W. Brøgger.**

Det er en gammel historie, at sandhedens pionerer i tænkning og videnskab altid har maattet lide den skjæbne at se sig forkjætret og forhaanet for sine nye idéer. Lige saa sikkert som det er, at menneskenes udvikling er befordret gjennem saadanne pionerer, lige saa vist og sikkert er det, at mængden maa reagere mod alt nyt paa samme maade og til alle tider. Arkimedes, Galilei og Sokrates, alle har de givet menneskene rigdomme, der ikke kan maales. Og alle blev de forkjætrede, haanet, bekjæmpet. Og inden videnskaben igjen er det vist, at kun paa faa omraader har sandhed og lys mødt mere energisk modstand end indenfor udforskningen af menneskets egen ældste forhistorie. Man erindrer blot Boucher de Perthes, der brugte sit liv til at slaa til lyd for forstaaelsen af de paleolitiske flintfund. Først i sit livs aften oplevede han at se sine klare sandheder vinde seir. Han døde 1868; ikke længere er det siden altsaa, at der stod strid om de paleolitiske flinter! Og nu, — nu som vi alle ved og forstaar, hvilken storartet opdagelse det var, at mennesket har levet og stridt allerede i kvartærtiden, under istiden, nu staar vi atter overfor en ny strid, — striden om de eolitiske flinter, der skulde bevise tilstedeværelsen af mennesket allerede i yngste tertiærtid. Mens sandheden om de paleolitiske flinter er trængt igjennem overalt, staar vi da her ligeoverfor noget nyt, noget storartet. Det er ikke meningen her at give nogen fyldigere skildring af kampen for og imod. Der er vokset op en rig literatur om eoliterne i de sidste aar, til hvilken jeg vil henvise tilslut. Her vil jeg kun meddele nogle indtryk fra et ophold i Bruxelles, eoliternes rette hjemsted.

idet det er her, den betydeligste, aandrigste og klareste af alle eolitforskere lever og virker, dr. A. Rutot, konservator ved Musée Royal d'historie naturelle. Uden at have været her og under hans personlige veiledning at have faaet gjennemgaa kritisk en række fund, er det meget forstaaeligt, at man bliver „eolitofob" og med en hovedrysten eller et smil hører paa den begeistrede „eolitofil", der udvikler den nye lære. En kort historik vil kanske være nødvendig.

I.

Kvartærtidens store epoke er som bekjendt istiden, og det er da under denne, at mennesket har levet i de isfrie lande under vekslende betingelser og udviklet en i mange henseender merkelig kultur.[1]) Det var franskmanden Boucher de Perthes som i 1838 fremlagde resultaterne af sine omfattende undersøgelser i Sommedalen i omegnen af Abeville, Nordfrankrige. Han tydede alle de flinter, som der var fundne i flodgruslagene som resultater af menneskelig virksomhed. Og endskjønt hans anskuelser til at begynde med blev mødt med den mest lysende vantro, seirede dog disse efterhaanden, særlig ved den hjælp de fik af engelskmændene Sir Joseph Prestwich og Sir John Evans, der begge ved undersøgelser i de sydengelske „river-drifts" havde fundet den samme forklaring nødvendig. Nutildags er studiet af denne kvartære, paleolitiske stenalder saa omfattende, at det kræver sin mand. Talrige er da de afdelinger, man kan opdele denne stenalder i. Det er her særlig den ældste, der interesserer os, idet det er i disse lag, at man finder den bekjendte chelléen-type, den svære, mandelformede „nævesten" af flint, et af de ældste redskaber for menneskelig virksomhed (fig. 1). Det er nyttigt netop at pege paa den, da det er en type, der gjenfindes paa alle paleolitiske findesteder fra samme tid. Man kan bortse fra de øvrige mindre udprægede former fra denne tid. Her er nemlig et synspunkt, der er af betydning netop for forstaaelsen af eoliterne. Mens paleoliterne alle er dannede efter bestemte former, som følge af en forholdsvis meget udviklet formsans, er eoliterne aldrig tildannede til nogen bestemt form. Heri ligger det sandsynlige, logiske bevis ogsaa for rigtigheden af at opfatte dem som redskaber. Den teoretiske betragtning maa gjøre gjældende, at disse bestemte redskabsformer, der tilmed optræder i de ældste paleolitiske lag, umulig kan være opstaaet saaledes uden videre. Der maa gaa en lang udviklingstid foran; paa det laveste trin af menneske-

[1]) Ganske kort berørt i „Naturen" 1907 p. 2—3.

lig virksomhed burde teoretisk findes redskaber uden bestemt form, idet mennesket her har grebet det enkleste og letteste og for sit formaal mest bekvemme. Denne teoretiske betragtning støttes altsaa paa det bedste af eoliterne. Men dernæst giver det en nøgle til forstaaelse af noget mere, som jeg gjerne vilde pege paa allerede her: det var vistnok en stor og vidunderlig opdagelse, at de paleolitiske flinter lod sig ordne ind under bestemte, stadig tilbagevendende former. Men hvor uendelig meget skarpere maatte ikke d e t øie være, der skulde se

Fig. 1. Paleolitisk redskab. England. Efter Evans.

eoliterne, de uden bestemt form; se, at de har været benyttede i forskjelligt øiemed — at de stadig er valgt med det for øie: at ligge godt i haanden! Det er ikke til at undres paa, at der findes flere eolitofober end eolitofiler — endnu!

Det var en engelsk forsker J. Allen Brown, der i 1892 indførte udtrykket e o l i t e r (eos = morgenrøde), efter at have undersøgt de berømte flinter fra kridtplateauet i K e n t, England. Senere er det blevet slagordet, og det passer ogsaa meget godt ved siden af udtrykkene p a l e o l i t i s k og n e o l i t i s k. Den klassiske forekomst fra

Kent er imidlertid meget lærerig, hvad eoliterne angaar, idet de skriver sig fra pliocentid, d. v. s. de yngste tertiære lag, og danner saaledes indledningen til de endnu ældre forekomster.[1]) Den opdagedes i 1885 og flinterne fandtes i en rød lere, som dækker det øverste af kridtplateauet ved Kent; som følge af lerens beskaffenhed har flinterne herfra en rødbrun, temmelig tyk patina. Ogsaa i flodgruset under leren findes eolitiske flinter; man bør bemærke, at forekomsterne her ligger mindst 100 meter over de nuværende elves vandspeil, — et bevis for, hvor elvene har gravet sig ned siden denne tid. Om de former, som findes her, skal der blive tale nedenfor ved behandlingen af redskabs-kjendemerkerne. De er meget nøie undersøgte af de forskjellige forskere og danner et sikkert led i beviskjæden.

Lige saa sikkert er ogsaa det led, man nu har fra forekomsterne ved Aurillac i Frankrige, hvilke eoliter imidlertid er meget ældre end flinterne fra Kent, idet de er fra miocen-tid. Det er særlig to fremragende tyske forskere (prof. Verworn og Klaatsch), der har gjort undersøgelser her, og man har i deres nitide, ganske nye undersøgelser den bedste borgen for disse eoliters ægthed. Flinterne herfra ligger ogsaa i flodgruslag under en basaltlava fra det gamle Cantal-krater. Ifølge franske forskere indeholder dette grus rester af en til miocentiden hørende dyreverden, nemlig dinoterium, mastodon, rhinoceros og flere uddøde antilopearter. Rutot mener ogsaa i den senere tid at have fundet oligocæne eoliter; herpaa skal jeg dog ikke gaa ind her.

De fleste belgiske eolitforekomster er imidlertid ikke tertiære, men kvartære. Paa terrasserne fra ældste kvartærtid, nu omtrent 25—65 m. o. h., har Rutot selv fundet de ældste kvartære eoliter, i flodgruslagene. Det ældste findested er ved Reutel, i Sydflandern, i elven Lys dalføre; her fandt Rutot i 1900 en del flinter, der efter ham indicerer en eolitisk „industri“, som han kalder „industrie reutelien“. Den er altsaa kvartær, men er i alle henseender meget forskjellig fra den ældste paleolitiske, idet der ikke findes et eneste redskab med nogen udtalt form. Hele den række af tildels rige forekomster, der findes i Belgien, har Rutot opstillet i et system, hvor navne er taget fra de respektive findesteder. Jeg skal ikke her trætte med nogle saadanne navne, da de ikke har saadan interesse for den, der kun vil søge lidt oplysning om eoliterne i sin almindelighed. Imidlertid er den eolitiske

---

[1]) Tertiærtiden inddeles i pliocen, yngst og saa i rækkefølge nedover: mioæn, oligocen, eocen.

flintindustri nu intet steds saa glimrende undersøgt som i Belgien. Rutot har selv undersøgt i aarrækker alle forekomster, anerkjender ingen fund, som han ikke selv har taget op. Han kjender og forstaar som ingen anden forekomsterne; den amerikanske eolitofil Macurdy fortæller, at Rutot i den grad har gjort sig til herre over det eolitiske problem, at han paa de geologiske karter paa forhaand kan udpege den plads, hvor man sandsynligvis vil finde en eolitisk industri.

Jeg vil nu forsøge i al korthed at give indtryk af de eolitiske flinters beskaffenhed, saaledes som Rutot nu efter de mest energiske undersøgelser koncentrerer sine iagttagelser.

II.

Hvad forstaar man ved eoliter? I korthed: ved eoliter forstaar man de flintstykker, som findes i jordlag ældre end den paleolitiske stenalders, og som bærer spor af at være benyttede — og delvis tildannede — af menneskelige væsener. Og endnu én ting: i modsætning til de paleolitiske flinter har de ingen bestemt form, de kan bringes ind under, ialfald ikke hvad de ydre konturer angaar. Men hvorledes nu bevise at disse flintstykker virkelig er benyttede? For at vise dette har Rutot skematiseret sine iagttagelser paa en ligesaa genial som enkel maade. Grundlaget er den overalt gjentagne og stadig benyttede iagttagelse, at naar et flintstykke benyttes til et eller andet brug, vil der slaaes av fine splinter, som efterlader et „negativ“ paa selve stykket, og som nu lader sig iagttage. Denne „retouche“ efter brug er imidlertid forskjellig fra den retouche, der fremkommer ved tildannelse af flintstykket. Forskjellen er imidlertid saa fin og lidet nuanceret, at der skal et overordentlig øvet og skarpt øie til for at se den. De almindeligste begreber, hvormed der opereres ved undersøgelsen af flinter er altsaa: Brugt flintstykke, ikke tildannet (silex utilisé, non taillé). Tildannet f., ikke brugt (s. taillé, non utilisé). Tildannet og brugt f. (s. taillé et utilisé).

Den fjerde kategori, ubrugt og ikke tildannet, har selvfølgelig sin betydning, men interesserer ikke i denne forbindelse. Dette enkle grunddrag i betragtningsmaaden vil sees at være overordentlig vigtig at fastholde. Rutot gaar dernæst ud fra, at et flintredskab, f. eks. en kniv, ved brugen er slidt paa samme maade, enten den er eolitisk, paleolitisk eller neolitisk. Denne iagttagelse har ogsaa noget af historien med Colombi æg ved sig, men

er ikke destomindre aldeles afgjørende, som det straks vil sees. Paa dette grundlag bygges nu kjendsgjerningerne.

Man vil have at tænke sig f e m f o r s k j e l l i g e b e n y t t e l s e s m a a d e r a f e t f l i n t e s t y k k e, nemlig følgende: at banke, slaa, omtrent som med en øks eller hammer; at skjære, med en kniv; at skrabe (her gives t o forskjellige fremgangsmaader) og endelig at bore. Alle disse fem benyttelsesmaader giver det benyttede flintstykke et med hensyn til retouchen forskjelligt udseende, der gjør det muligt at skille meget bestemt. Det skulde synes, som om dette var temmelig overflødigt at bemerke, da de neolitiske stenredskaber f. eks.

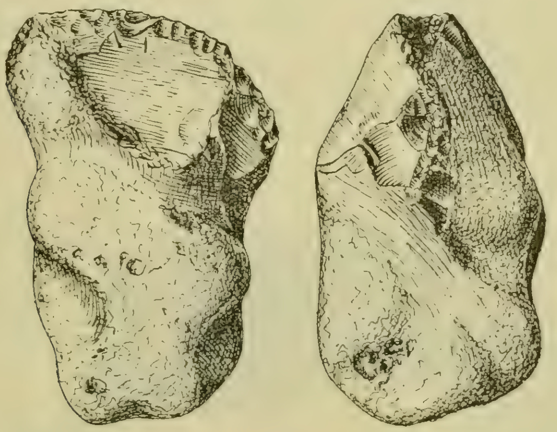


Fig. 2. Eolitisk percuteur tranchant, seet forfra og fra siden. Belgien. 1/2. Efter Engerrand.

giver en i formen udhævet forskjel paa, f. eks. et hammerredskab og en kniv. Men det er netop gjennem sammenligningen hermed muligt at forstaa eoliterne, da de aldrig i formen giver nogen saadan forskjel.

Man kan først se paa begrebet s l a a, b a n k e (fr. p e r c u t e r eller f r a p p e r). Naar de første mennesker skulde bruge et flintstykke til at banke og slaa med, kunde de bruge enten en rund flintkugle, uden nogen tildannelse, eller et flintstykke med en tilnærmet egg, eller et med en spids. Man faar herigjennem tre forskjellige „h a m m e r e"[1]), nemlig den runde, en med egg og en med spids; (p e r c u t e u r s i m p l e, p. t r a n c h a n t, p. p o i n t u). For at be-

[1]) Det franske udtryk „p e r c u t e u r" lar sig vanskelig gjengi paa norsk. Da det jo aldrig vil kunne faa nogen praktisk betydning at oversætte de eolitiske termini til norsk, gjengir jeg overalt de franske udtryk.

lyse denne art redskabs benyttelsesmaade kan f. eks. tænkes, at man i første tilfælde skulde hugge et ben tvers over, i andet tilfælde en gren af træ, i tredie f. eks. skaffe et hul eller fordybning i træstykker eller lignende. En percuteur tranchant sees i fig. 2. Vi skal her se bort fra de interessante iagttagelser, der iøvrigt kan gjøres ved disse percuteurs, og gaa til det næste skridt i betragtningen. Det gjælder da at finde en paleolitisk og en neolitisk percuteur. Man behøver ikke at lede for at finde dem. Den neolitiske har vi i *skivespalteren* i den nordiske stenalder, eller kanske endnu bedre i den rundt om tilhugne flintøks. Reaktionen ved brug er den samme og kan iagttages meget tydeligt som større og mindre splinter, der imidlertid slides af mere paa en side af stykket end paa den anden, eftersom benyttelsen af stykket er. Men ved at sammenstille saaledes den neolitiske og eolitiske percuteur tranchant, der i reaktion ved brug er fuldkommen lige, faar man tillige den klareste forestilling om eoliternes beskaffenhed. *Af 100 percuteurs tranchants vil*

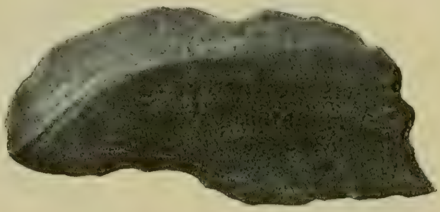


Fig. 3. Eolitisk kniv (couteau). Den prikkede linje angir eggen. $^2/_3$. Efter Rutot gjennem Kjellmark.

neppe to vise samme form, valgte som de er blandt et vilkaarligt materiale og kun med det for øie at finde et stykke, der kunde ligge godt i haanden, ligegyldigt hvorledes det iøvrigt var, naar det kun havde betingelse for at benyttes som hammer. Det behøver neppe engang at fremhæves i modsætning hertil, at spalterne eller økserne fra nordisk stenalder altid er tildannede til en bestemt form. Ved eoliterne vil man i det høieste finde en eller anden fremstaaende knast fjernet eller lignende.

Endnu klarere er hele denne betragtningsrække ved *kniven*, *le couteau*. Gaar man f. eks. ud fra flintflækken i nordisk stenalder og iagttager reaktionen efter dens benyttelse, vil man finde smaa splinter, der er gaaet af paa *begge sider af eggen*. Men mens den neolitiske og den paleolitiske *couteau* har en bestemt form, er den eolitiske (fig. 3) uden spor af „type“. Gaar man igjennem 500

eller 1000 couteaus fra eolitiske forekomster, vil man finde de merkeligste naturlige flintestykker med en liden eggflade benyttet. Man vil imidlertid altid finde, og dette er et karaktertræk, at de ligger godt i haanden, naar man prøver sig lidt frem. I almindelighed er de valgt saaledes, at pegefingeren kan ligge godt frempaa kniven, da den jo netop er den finger, der understøtter kniven i dens funktion.

Den maade, hvorpaa flintstykket ved den skjærende bevægelse reagerer, er det, som gjør det muligt at skille kniven fra s k r a b e r e n, l e r a c l o i r. Det være med det samme bemerket, at der jo findes to forskjellige skraber-former, nemlig le racloir og le grattoir, der straks skal omtales. Racloiren føres med eggen p a r a l l e l t armens retning, mens grattoirens egg holdes lodret armens retning. Naar man skraber f. eks et skind, eller en gren skal befries for bark o. s. v., benytter man enten racloiren eller grattoiren. En racloir

Fig. 4. Eolitisk dobbeltskraber (racloir double). Belgien. $^1/_2$. Efter Engerrand.

Fig. 5. Eolitisk hulskraber (racloir). England. $^1/_2$. Efter Engerrand.

kræver altsaa en egg ganske som kniven, men benyttes anderledes. Her er det just, at reaktionen i flinten giver forskjellen; mens man ved kniven iagttog smaa splinter til begge sider af eggen, ser man ved racloiren k u n s p l i n t e r p a a d e n e n e s i d e a f e g g e n, og altid den side, der ligger modsat den side, der føres fremover, „læsiden", om man kunde bruge et saadant udtryk. Et stykke, der har tjent som dobbelt skraber, er fremstillet i fig. 4. Særlig en form har en meget sterk beviskraft, naar det gjælder eoliterne; det er h u l s k r a b e r e n, r a c l o i r a e n c o c h e, som den heder i det tekniske sprog (fig. 5). Den findes i hele den neolitiske og paleolitiske flintindustri; naar man da i de eolitiske lag træffer en saadan form i hundredevis af stykker med spor af den samme benyttelse overalt,

nemlig de ensidige splinter i hulningen, og med de mere ubestemte former af flinterne iøvrigt, saa kan det umuligt forbigaaes som noget tilfældigt verk.

Udtrykket g r a t t e r betegner paa fransk egentlig det samme som begrebet racler. En g r a t t o i r betegner da ogsaa ligefuldt som racloir en skraber, men har i det tekniske sprog faaet den bestemte betydning, der nævntes, nemlig en skraber, hvis egg holdes lodret armens retning, mens bevægelsen netop sker i armens retning. Reaktionen paa flinten blir naturligvis ligefuldt ensidig, og man skal have gjennemgaaet en god del hundreder, inden man faar det skarpe blik, at man uden videre kan skille mellem en grattoir og en racloir. Grattoiren (fig. 6) kjendes meget vel fra nordisk stenalder, her altsaa af en bestemt form; mens de eolitiske selvfølgelig ingen bestemt form har. Den har en særskilt interesse af en grund. Naar en grattoir

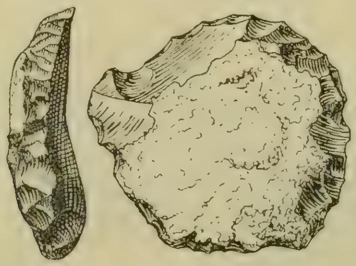


Fig. 6. Eolitisk grattoir. Belgien. $^1/_2$. Efter Engerrand.

er benyttet lidt, blir den straks but i eggen og sløv; dette kan man hjælpe paa ved en enkel „retouche", d. v. s. at man banker eggen lidt skarpere ved at løsne smaa splinter. Saaledes kan man fortsætte efter nogen tids brug, og skraberen faar tilsidst en altfor but egg til at kunne opskjærpes mer. Men det er imidlertid netop saadanne „færdige", ubrugelige skrabere, man i almindelighed finder i nordisk, neolitisk stenalder. Det har derfor interesse at kjende denne fremgangsmaade. Blandt de eolitiske flinter finder man baade meget og lidet brugte grattoirs med eller uden retouche. I almindelighed er de uden fælles former, kun tilfældige flintestykker med bekvem egg, slig som det gaar igjen ved alle disse former. Det eneste karaktertræk, der vender tilbage, er da kun, at de som regel ligger godt i haanden.

Tilbage staar da kun at nævne den enkleste af alle former, b o r e t, l e p e r ç o i r (poinçon). Der behøves ikke nogen nærmere

forklaring til denne redskabsform; en spids til at bore med finder man jo altid, selv blandt de daarligste flintstykker.

Det er altsaa utvilsomt, at alle redskabsformer, hammeren, kniven, de begge skrabere og boret, er lige med hensyn til reaktion i alle tidsaldre, hvor flint er benyttet. Men hvorfor da, siger Rutot, skabe en særskilt „industrie eolithique“?

„Fordi de enkle redskaber, der er bestemte til at understøtte det menneskelige arbeide ved haanden, og som omtrent er de samme i alle epoker, ikke altid er de eneste, der danner de forskjellige industrier.

Der eksisterer tvertimod en meget vigtig gruppe af industrier, som foruden percutoirs, couteaux, racloirs, grattoirs og perçoirs, der ialmindelighed ikke er tildannede (non taillés“), indbefatter en række andre redskaber, der er tildannede med hensigt („taillés intentionellement“) og stundom slebne, forfærdigede i en afgjort og specialiseret hensigt.

Denne anden gruppe, karakteriseret ved tildannede redskaber, eller redskaber i ben, eller ogsaa slebne redskaber, er den, der af præhistorikerne er delt i de to store grupper: den paleolitiske og neolitiske.

Den første gruppe altsaa, dannet udelukkende af enkle redskaber, uden nogensomhelst blanding med redskaber tildannede i bestemt hensigt og heller ikke med slebne redskaber, er den eolitiske gruppe.“

Man har her i en sum faaet givet fakta, belyst saa skarpt som overhovedet muligt. Den eolitiske teori, „det eolitiske spørgsmaal“ er saaledes kun blevet et spørgsmaal om at anerkjende rigtigheden af den iagttagne reaktion paa de tusener flintstykker. Hertil kræves iagttagelser paa stedet, naturligvis. Man kan derfor intet bedre gjøre, hvis man vil tilbunds i „det eolitiske spørgsmaal“ end at reise til Bruxelles og se. Som Rutot selv siger:

„I alle tidsrum var de eolitiske, paleolitiske og neolitiske redskaber de samme; deres almindelige egenskaber, der direkte staar i forhold til det formaal, de har tjent, er blevne uforandrede.

Man kan altsaa ikke nøle; enten maa man antage, eller man maa forkaste alt, og som tingene staar nu, vil den sidste mulighed være meget vanskelig at realisere.

Eoliterne eksisterer altsaa, fordi de er fuldkommen lig de analoge

paleolitiske og neolitiske redskaber, der er kjendte og accepterede, og det var i demonstrationen en fait af ligheden af det hele nødvendige materiale at jeg tilbragte min tid, mens den antieolitiske strid rasede."

„Jeg tror ikke at have bevist eoliternes eksistens ved de foregaaende linjer. Jeg fortæller kun i oprigtighed, hvorledes jeg vilde have gaaet frem ved den mundtlige demonstration. Og som jeg saa ved kongressen i Monaco, kan en saadan demonstration ikke længere gjøres uden i Bruxelles, ved det rige sammenligningsmateriale der.

Til Bruxelles maa alle de reise, som vil gjøre sig op en mening om eoliterne, til Bruxelles maa man fortsætte at reise, saalænge det store materiale ikke er forenet i alle de centra, hvor man interesserer sig alvorligt for videnskabens fremskridt."

III.

Men nu indvendingerne mod at anerkjende eoliterne? — Engang i en ikke altfor fjern fremtid, naar de præhistoriske videnskabsmænd samler materiale til belysningen af den ældste arkeologis historie, vil de vel faa sig et godt smil, naar de kommer til modstanden mod eoliterne. Først her staar man med én gang midt opi drømme og tendensiøse tanker. Her er med ét videnskabens tilstræbte objektivitet som blaast bort. Man ser en flok mænd, der i dybeste gravalvor kjæmper, strides med hele sin intelligens for at fastholde en række illusioner. Man aner motiver og aarsager af den forskjelligste art, mens virkningen overalt er den samme. Man maa ikke tro, at ikke eoliterne er blevet ubarmhjertigt skarpt belyste af disse modstandere. Man vil finde blandt dem mænd af den høieste intelligens, aandshøvdinger ligefuldt som Rutot selv. Man finder i deres hær den gamle, ærværdige Sir John Evans, den engelske arkeolog, der mere end nogen anden bidrog til, at sandheden om de paleolitiske flinter gik sit seierstog. Man ser de franske i særdeleshed, men ogsaa endel tyske arkeologer, der ikke kan gaa med paa at anerkjende de eolitiske flinter. Og alle disse modstandere, hvoriblandt ogsaa den franske A. de Mortillet, søn af en af Frankriges første paleolitforskere, har belyst spørgsmaalet med en flængende kritik, en omstændighed, der naturligvis paa det bedste har befordret Rutots skarpe øie. Motiverne har været forskjellige; der er tre, som særlig spiller ind: det første er det religiøse; det andet er nationalt: i Frankrige var før sædet

for al paleolitisk forskning; ved Dupont og Rutot flyttedes det til Belgien. Bedre er ikke videnskabsmændene, end at der heraf spirede en kritiklyst, der bl. a. har givet sig det eiendommelige udslag, at der blandt den store mængde dygtige franske præhistorikere kun findes en minoritet, der vedkjender sig eoliterne! Men det tredie motiv er det almindeligste, det bedst forstaaelige, men tillige det, der giver det hele et noget tragisk skjær: den gamle, menneskelige uvilje mod alt nyt. Denne utilhyllede sandhed kan forefalde for liden til at forklare modstanden. Men ser man først efter blandt menneskene i historien og i nutiden, saa er det ikke bare den store mængde, der intet ved og intet kan vide, der gjør modstand, men ogsaa videnskabens dyrkere, — alle de, der nok ved, men hvor uviljen mod det epokegjørende tager form af aktiv modstand. Det er urigtigt at tro, at dette ikke har noget med videnskaben at gjøre, eller med eoliterne. Det maa regnes med, enten man vil eller ikke.

Den store indvending, den, der varieres paa hundrede maader, er „den mekaniske teori", d. v. s. læren om at de eolitiske flinter er dannede paa mekanisk vei ved frost, hede, vandets virksomhed etc. Jeg skal i al korthed gjennemgaa denne teoris enkelte punkter.

Temperaturvekslingernes virkning. Eolitofoberne, antieolitforskerne, hævder altsaa, at ved siden af andre mekaniske virkninger har særlig den sterke temperaturveksling, som den for luften udsatte flint har undergaaet, virket til at spalte og søndre flinten, saaledes at den faar de retouche-merker, vi iagttager. Jeg ved ikke, om dette argument længere er gjængs blandt modstanderne; jeg tror det neppe, da det særlig af Rutot, men ogsaa af andre er blevet ubarmhjertigt tilbagevist. Hvis nemlig eoliterne skulde have denne oprindelse, maatte det for det første kunne paavises, at veksling af kulde og varme vilde frembringe virkninger aldeles analoge med den retouche, vi netop har talt om ved flinten. Nu er det imidlertid ved talrige iagttagelser vist, at temperaturens virkninger ikke kan gjøre andet end at kløve flinten, d. v. s. dele den i „lames tranchant" (flintflekker), som altid er intakte. Enhver, der har syslet lidt med flinter ved meget vel, at denne virkning er saa totalt forskjellig fra den ved brugen fremkomne retouche, som f. eks. vistes ved kniven, skraberen o. s. v. Thi vel at merke: retouchen er ved skraberen ensidig, bestandig ensidig! Endvidere kan erindres retouchen ved de ovenfor nævnte racloir a encoche etc. De smaa, fine splinter, der fremkommer ved

de forskjellige benyttelsesmaader vil selv med den bedste vilje umuligt kunne forklares ved temperaturvekslinger. Man er tillige i det heldige tilfælde at kunne argumentere med virkelige fakta her, idet en betragtning af de neolitiske flinter fra Ægypten, der i mere end 4—5 tusen aar har været udsat for de svære temperaturforandringer i dette land, ikke paa nogensomhelst maade er berørt af disse! Enhver, som har seet f. eks. i British Museums etnografiske samling de storartede ægyptiske flintkniver, med den uendelig fine sagtakning i eggene, vil erindre deres fuldstændig intakte udseende. Det samme er ogsaa tilfældet med de flinter, man kjender fra Norge. Dette første indvendingsargument er saaledes værdiløst.

Det rindende vands virkning. Her er et af de alvorligste argumenter. Vand skal altsaa kunne frembringe de samme virkninger som retouchen ved brug. Ved iagttagelser er det vist, at flinten af vand rulles som anden sten og delvis ogsaa retoucheres. Men denne retouche er altid irregulær. Den kan aldrig frembringe paa tusener af stykker den tvesidige retouche ved kniven og den ensidige ved skraberen og grattoiren. Man har en jevnførelse i kvartsen, der reagerer omtrent som flinten; den viser aldrig den slags retouche som den paa eoliterne iagttagne.

Havets virkning er omtrent den samme som det rindende vands. Man kan minde om, at havet jo aldrig retoucherer flaskeskaar, som kastes op paa stranden, slig som eoliternes retouche er, endda flaskeskaarene i regel har et brud, der ligner flintens.

Jordlagets virkning. Tilfældige virkninger. Naar de jordlag, hvori de eolitiske flinter indleiredes, sank sammen, „satte sig“ eller forstyrredes paa nogen maade, mente man, at flintstykkerne skulde retoucheres. Det sees af og til brugt dette argument; det viser sig ved iagttagelser, at det strækker ikke til det heller. Der kan ved jordlagenes synken frembringes søndring af flinten i lameller, men dermed ophører virkningen. — Saa læste man før om stene, som faldt ned paa flintstykker, om flint som gled nedover hældninger etc., altsammen indvendinger, der kun kan vise, hvor svagt og skrøbeligt det grundlag er, som modstanderne staar paa. I den seneste tid mente bl. a. M. Boule, den franske præhistoriker, redaktør af det anseede tidsskrift „L'Anthropologie“, at have fundet et vægtigt bevis i den mekaniske knusning af flint ved en kridtmølle i Frankrig. Disse iagttagelser gik en stund udover som farlige argumenter. Ogsaa

om dem er der blevet stille. Ikke saa at forstaa, at ikke modstanderne mener sig at være paa den rette side! Men deres særkjende er netop, at de ikke kan se vegten af det vældige, faktiske materiale; de hefter sig ved detaljer og ser ikke skoven for bare træer. Af anden art er de indvendinger man har forsøgt at gjøre mod den geologiske opfatning af de lag, hvori eoliterne findes. Selv om der her af og til har været taget feil, vil dette naturligvis altid være et spørgsmaal, hvor følelser og lidenskaber ikke kan spille ind. Her gjælder det om at se den geologiske lagfølge, et spørgsmaal, der naturligvis kan behandles objektivt. Det er godtgjort, at lagene ved Kent, Aurillac, Otta og Thenay er tertiære, at de belgiske forekomster delvis er fra den ældste kvartære tid. Og dette anerkjendes ogsaa uden indvendinger, selv af de ivrigste modstandere af eoliterne. Man er imidlertid ogsaa begyndt at indvende, at eoliterne ikke helt kan ansees for menneskeverk, førend de findes sammen med bensager etc. Jeg har ikke seet nogen diskussion herom og tør derfor ikke have nogen mening om denne indvendings værd.

Endnu vil der staa strid, endnu vil bølgerne gaa høit. Alle de kræfter, der er i bevægelse for at slaa eoliterne til jorden, er i pagt med majoriteten. Men en gang, ikke altfor langt frem, vil det svinge, og sandheden om eoliterne vil seire lige fuldt som sandheden om paleoliterne seirede, — ligesom alle sandheder i menneskenes historie har seiret, gjennem modgang og kamp, gjennem den samme strid, der giver livskraft til alt sandt og stort og rigt i verden. Rutots navn skal en gang nævnes blandt de stores, blandt de aandens mestere, der prægede historien gjennem tiderne.

Den vigtigste litteratur:

G. de Mortillet: Le Préhistorique, Paris 1900 (3die udg.), indeholder en oversigt uden afbildninger.

A. Rutots afhandlinger findes spredt i de forskjelligste tidsskrifter; flere i Bulletin de la Société Belge de géologie. I Revue de l'ecole d'Anthropologie de Paris, i Bulletin de la Société Prehistorique de France. Hans største og sammenfattende arbeide med afbildninger, tegnede af ham selv, staar i Comptes rendus de Congres d'Archéologie et d'Historie, Dinant 1903, udg. i Namur 1904. Ad. Wesmael—Charlier).

A. Macurdy i The American Anthropologist, vol. 7 (1905), har givet en oversigt, tilligemed litteraturfortegnelse over 154 arbeider, vedr. eoliterne.

G. Engerrand: Six leçons de Préhistorie, Bruxelles 1905, giver en kort oversigt.

Af populære opsatser kan nævnes: W. C. Brøgger (sen.) i „Aftenposten“ 1903, K. Kjellmark i „Ymer“ 1906, en meget god og oversigtlig afhandling.

Sildens skjæl som middel til studium af sildens alder, vekst og vandringer.

Af **Knut Dahl.**

I de sidste par aar har det lykkedes ved indgaaende studium at finde en paalidelig metode til at bestemme sildens alder. Det var tidligere kjendt, at man paa knoklerne og deriblandt ogsaa paa skjællene af enkelte fiskearter kunde adskille veksten i forskjellige aarstider og dermed ogsaa kunde kjende aarlige vekstperioder, i lighed med hvad man længe har kunnet for træernes vedkommende.

Cand. H. Broch, der i et par aar arbeidede med undersøgelser over silden ved Fiskeristyrelsens laboratorium, gjorde under den senere del af sit arbeide[1]) den iagttagelse, at ogsaa sildens skjæl øiensynlig lod sig bruge til aldersbestemmelser.

Efterat jeg senere kom til at overtage de videre undersøgelser over sild, har jeg ofret sildeskjællenes bygning et videre studium for at prøve, om der lod sig udvikle en metode til ved deres hjælp at studere og beskrive de forskjellige sildestammer og deres biologi. Resultaterne af disse undersøgelser er offentliggjort i en afhandling: „The scales of the herring as a means of determining age, growth and migration“. Report on Norwegian Fishery and Marine-Investigations Vol. II.[2]) I det følgende skal jeg give en kort oversigt over de vigtigste resultater.

---

[1]) Hj. Broch: „Norwegische Heeringsuntersuchungen, während der Jahre 1904—1906. Unsere Heeringsstämme und ihre Wanderungen“. Bergens Museums Aarbog 1907.

[2]) Afhandlingen erholdes gratis ved henvendelse til fiskeridirektøren, Bergen.

Sildens skjæl bestaar af en aflang uregelmæssigt elliptisk og gjennemsigtig plade, af udseende som hosstaaende figur viser.

Som man ser, er skjællet inddelt i en tverstribet forreste del, der sidder skjult i en fold i fiskens hud og en blank bagerste del. Det er denne sidste, der kan sees, naar skjællene sidder paa fisken.

I den forreste stribede del af skjællet kan vi adskille et bestemt antal smale koncentriske ringe, som løber ud som uregelmæssige, halv-

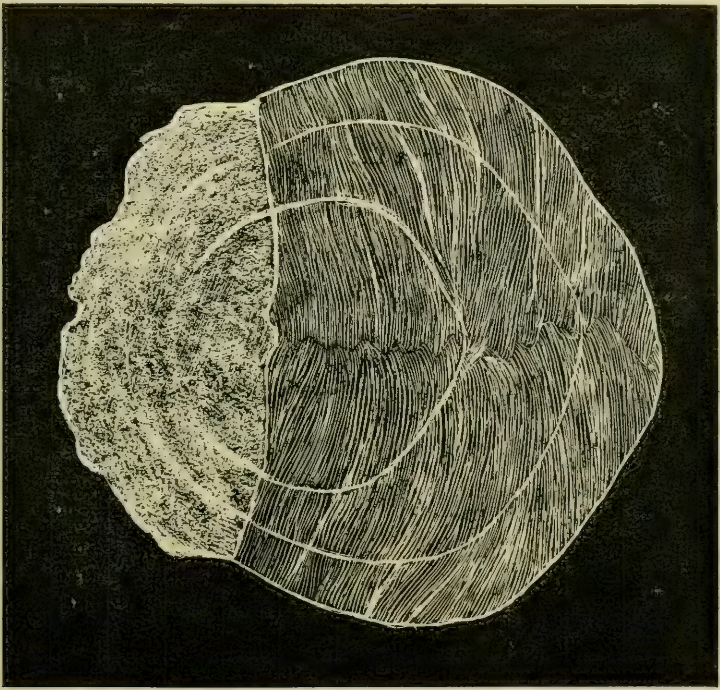


Fig. 1. Sildeskjæl.

cirkler fra grundlinjen eller grænsen mellem den forreste og bagerste del af skjællet ved tverstribningens ophør.

Naar man undersøger skjællet med en svag linse (Zeiss. lupe 10), ser disse smale ringe ved sterkt gjennemfaldende lys mere gjennemsigtige ud end de øvrige dele af skjællet. I dæmpet eller lidt reflekteret lys, ser de mørkere ud. Disse smale, halvcirkelformede ringe deler skjællet i et antal flader. Saaledes er der i centrum en halvcirkelformet plade, begrænset af grundlinjen og en smal, halvcirkelformig ring. Derpaa følger et bredere, hesteskoformet belte, fulgt af en smal, gjennemsigtig ring; derpaa igjen et lignende hesteskoformet belte,

som efterfølges af nok en smal, gjennemsigtig ring osv., alt efter størrelsen af den fisk, hvorfra skjællet er taget.

Disse smale, gjennemsigtige ringe representerer veksten eller rettere vekstens ophør i den fysiologiske vinter, og de bredere, mindre gjennemsigtige belter den fysiologiske sommervekst. De gjennemsigtige ringe dannes om vinteren[1]) og de bredere, ugjennemsigtige belter dannes om sommeren.

Den centrale plade med sin vinterring og de paafølgende hesteskoformede belter med deres vinterringe, representerer saaledes aarringe, og enhver fisks alder kan med visse begrænsninger bestemmes ved at tælle antallet af saadanne aarringe i skjællet.

Ved hjælp af denne metode har jeg undersøgt en stor prøve af almindelig vaarsild, 924 stykker, tagne i flæng fra 3 notstæng paa en flere mil lang strækning paa Bømmeløens vestside i mars 1907. Den nedenstaaende tabel viser analysens resultat.

Fødselsaar		1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893
Længde i cm.	Antal individer undersøgt	3 aar	4 aar	5 aar	6 aar	7 aar	8 aar	9 aar	10 aar	11 aar	12 aar	13 aar	14 aar
		Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal
22	1	1											
23													
24	1		1										
25	9	5	4										
26	31	8	15	8									
27	92	1	65	23	3								
28	121		74	42	5								
29	147		38	61	37	8	3						
30	137		8	29	48	30	22						
31	145			8	36	38	59	4					
32	116				7	34	65	9	1				
33	41				1	3	21	10	2	2	1		1
34	24					3	5	4	5	3	3		1
35	39						1	4	10	7	11	5	1
36	12						1		3	1	4	2	1
37	8						2			3	1	1	1
Sum	924	15	205	171	137	116	179	31	21	16	20	8	5
Gjennemsnitlig størrelse i cm.		25,5	27,7	28,6	30	31	31,6	32,8	34,6	35	35,05	35,5	35

[1]) Ved vinter og sommer forstaaes her fysiologisk vinter og sommer.

Denne analyse viser klart, at vaarsilden, som varierer i størrelse fra ca. 24 til 37 cm., ikke som tidligere antaget bestaar af faa aarsklasser, men at den bestaar af individer, hvis alder varierer fra 3 til mindst 14 aar.

Antallet af individer i de forskjellige aarsklasser viser i de undersøgte prøver ikke en jevn aftagen med alderen; men selv dyr af høi alder kan være talrigt representerede. Mange dyr kan øiensynlig deltage i gydningen optil 10—11 gange.

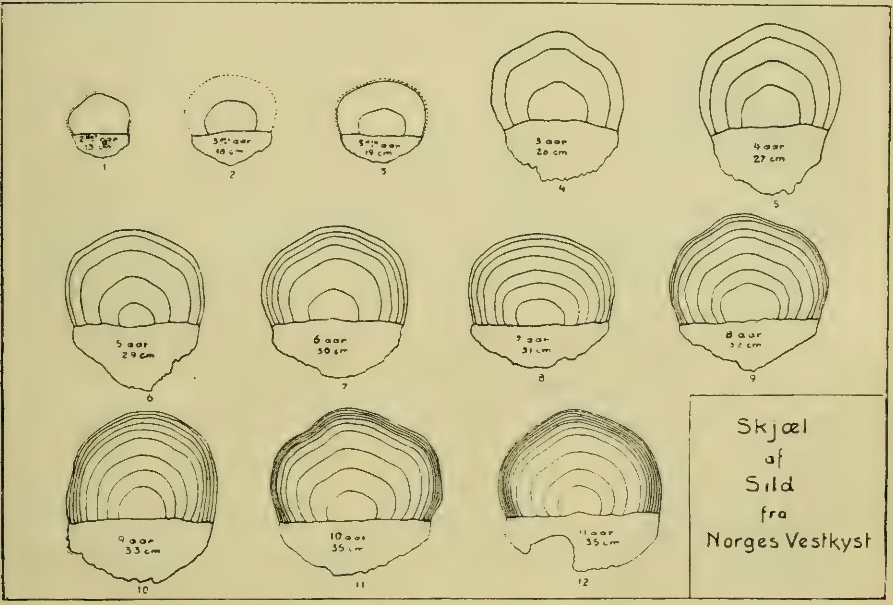


Fig. 2. Skjæl af vaarsild, som er 2 til 11 aar gamle.

Vaarsildens jevne vekst fremgaar ved en betragtning af de forskjellige aarsklassers gjennemsnitsstørrelser. Det vil sees, at veksten holder sig temmelig jevn helt henimod 9—10 aars alderen. Da bliver den ubetydelig, og der findes en antydning til, at længden i høi alder atter aftager noget.

Denne jevne vekst illustreres ogsaa smukt ved betragtning af fig. 2, der viser en sammenstilling af rids af vaarsildskjæl i de forskjellige aldere, samt skjæl af nogle unge sild fra Norges vestkyst. Skjællene er ordnede efter sildens alder, og hvert skjæl er tegnet i en størrelse, der svarer til sildens størrelse.

Det vil sees, at hvert skjæl paa en maade indeholder en grafisk fremstilling af sildens veksthistorie.

Paa samme maade som vaarsilden, har jeg undersøgt prøver af sild fra forskjellige kanter, sild tilhørende andre saakaldte sildestammer eller typer. Disse har alle vist sig at frembyde eiendommeligheder, særlig med hensyn paa størrelse og udvikling i forhold til alder, og skjællene er som regel saa karakteristiske, at ialfald visse typer med sikkerhed kan kjendes bare ved skjællets hjælp.

Man kan øiensynlig ved skjællets hjælp samt ved en undersøgelse af sildens længde og kjønsorganernes tilstand i de fleste tilfælde gjenkjende de forskjellige sildetyper, som man tidligere har prøvet at beskrive og gjenkjende ved en møisommelig tælling og maaling af organer og kropsforhold.

Paa fig. 3 er der fremstillet 3 skjæl af hver af 4 forskjellige sildestammer, nemlig norsk fjordsild, norsk vaarsild, Skageraksild og Shetlandssild. For hver af disse er 5, 6 og 9 aar gamle dyr repræsenteret.

Hvis vi nu sammenligner disse grupper af lige gamle skjæl, ser vi straks, at deres størrelse i forhold til alder er meget forskjellig, og man vil se, at dette skyldes en væsentlig forskjellig maade at vokse paa.

Vi vil erindre at vaarsildens vekst var jevn og sterk op til 8—9 aars alder, og dette vil sees ogsaa af de paa fig. 3 fremstillede skjæl.

Fjordsildens vekst er derimod meget mindre, og den slutter tidligere at vokse.

Skageraksildens og Nordsjøsildens vekst blir allerede fra det 3die aar meget langsom, men de er dog betydelig større end de smaa fjordsild.

Betragter vi det første aars skjælplade i de forskjellige skjæl, vil vi let se, at der er en meget stor forskjel mellem vaarsild og fjordsild paa den ene side og Nordsjø- og Skagerakssild paa den anden.

De sidstes skjæl har været overordentlig meget større, da den første vinterring dannedes.

Dette kommer deraf, at vaar og fjordsild gyder om vaaren, Skagerak- og Nordsjøsild om høsten. Ungerne af disse høstgydende sild gjennemløber sin første vinter uden skjæl, og de er derfor $1\frac{1}{2}$ aar, naar den første vinterring danner sig. Den skjælplade, der begrænses af den første vinter, bliver derfor hos dem saa meget større end hos de vaargydende stammer, og de kan ved hjælp af denne eiendommelighed, som ved deres vekst forøvrig holdes let ud fra andre sild.

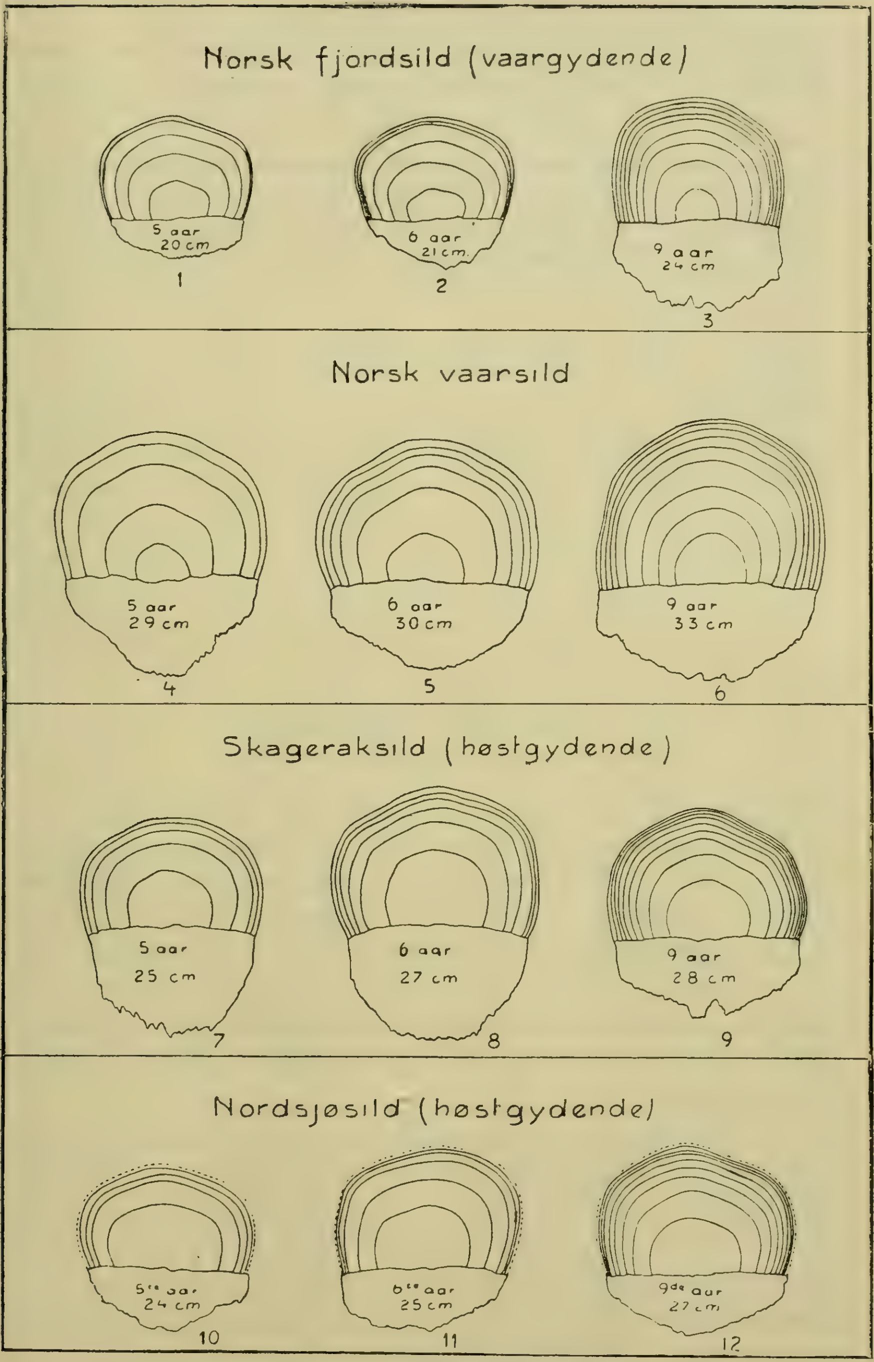


Fig. 3. Skjæl af forskjellige sildestammer.

De forskjellige sildestammers størrelse i forhold til alder illustreres ved nedenstaaende tabel over størrelsen af de 5 aar gamle individer, som er fundet i de forskjellige prøver, som jeg har undersøgt.

Antal individer 5 aar gamle.

Længde i cm.	Norsk vaarsild	Skagerak Høst-gydere	Atlantisk sild Irland	Lowes-toft Vaarsild	Zuidersjø Vaarsild	Norsk fjordsild
17						
18	—	—	—	—	—	1
19	—	—	—	—	—	2
20	—	—	—	—	—	6
21	—	—	—	1	—	4
22	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	6	5	1
24	—	—	—	1	2	
25	—	2	—	1	1	
26	8	4	—	1		
27	23	4	—			
28	42	3	—			
29	61					
30	29	—	2			
31	8	—	1			
32						

Det fremgaar heraf umiddelbart, hvilken stor forskjel der er paa veksten af silden fra de forskjellige lokaliteter.

De udførte undersøgelser viser ogsaa et andet forhold, der er af stor interesse. Opstiller man antallet af individer af de forskjellige aldre, som er fundet i de forskjellige prøver, faar man følgende tabel:

Alder	Aar											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
924 Norsk vaarsild	15	205	171	137	116	179	31	21	16	20	8	5
136 Skagerak-høstgydere			13	21	28	32	18	14	8	1	1	
47 Irske Atlanterhavssild	3	5	3	7	10	4	4	5	3	2	1	
49 Zuidersjø-vaarsild	4	22	8	11	4							
51 Lowestoft-vaarsild	24	17	10									
101 Norske fjordsild (vaar)	23	15	14	48	1							

Denne tabel viser klart det eiendommelige forhold, at de sildestammer, der befolker havet,[1]) bestaar af individer, der opnaar høi alder, mens kysternes og fjordenes mindre sildestammer overveiende bestaar af unge dyr, hvis vekst har foregaaet meget langsommere end de oceaniske stammers.

Denne kundskab aabner nye problemer med hensyn til disse forskjellige „stammers" livsløb og økonomi, og med den her omtalte metode vil det sandsynligvis vise sig muligt at nærme sig disse problemers løsning.

Der er allerede nu gjort fund, der tyder paa, at der kan foregaa en overgang eller udvikling fra den ene type til den anden, idet skjællene hos en vis procent af de oceaniske typer tyder paa, at de har havt en lignende ungdom som kyst- og fjordtyperne. Dog kan kun fortsatte undersøgelser udrede dette nærmere. Men det er sandsynligt, at metoden kan hjælpe os til at studere det vigtige spørgsmaal, om disse fjord- og kysttyper er helt lokale og konstante, eller om de opløser sig i de oceaniske typer, naar de blir gamle.

Havbundens afleiringer.

Af Carl Fred. Kolderup.

Havbundens afleiringer og specielt de afleiringer, som findes paa de store verdenshaves dyb, er først i de senere decennier blevet gjenstand for indgaaende mineralogisk-geologiske studier. Man har vistnok ogsaa tidligere beskjæftiget sig med disse sedimenter; men det var da fortrinsvis de i dem indeholdte levninger af organismer, som blev viet et mere indgaaende studium. I den sidste tid er de talrige bundprøver, som er indsamlet af de forskjellige maritime videnskabelige ekspeditioner, blevet undersøgt ved hjælp af de moderne mineralogiske og petrografiske hjælpemidler, og herved er man naaet til resultater, som er af den største betydning for geologien; og man tør vel ogsaa, uden at sige for meget, paastaa, at veien til en dybere forstaaelse af de lagdelte bergarter og deres dannelsesmaade, gaar gjennem studiet af den moderne havbunds afleiringer.

Det mest epokegjørende arbeide paa dette omraade er leveret af John Murray og A. Renard, der i fællesskab bearbeidede det kolossale

[1]) Islandssilden bestaar ogsaa af store og meget gamle dyr.

materiale, som i aarene 1872—76 indsamledes af den berømte Challengerekspedition. Foruden Challengerekspeditionens talrige bundprøver havde de ogsaa til undersøgelse en hel del bundprøver, der var indsamlet af andre videnskabelige ekspeditioner. Ved hjælp af dette materiale lykkedes det dem at faa en udmerket oversigt over forholdene i de forskjellige have. Det kart over afleiringerne paa verdenshavenes bund, som er tegnet af Murray og Renard, vil vistnok i aarenes løb, efterhvert som nye ekspeditioner udvider vor kundskab paa dette omraade, blive adskillig korrigeret; men man kan vistnok med sikkerhed gaa ud fra, at dette kart ikke vil blive i saa væsentlig grad forandret, at det hele billede vil blive et andet; dertil er materialet for stort og undersøgelserne for indgaaende. Man faar et indtryk af, hvilket arbeide der af de nævnte forskere er nedlagt i ovennævnte verk, naar man hører, at Murray i løbet af 20 og Renard i løbet af 14 aar har anvendt meget af sin tid og sit arbeide paa de opgaver, som der forelaa til behandling.

Jeg skal i det følgende forsøge at give en ganske kort oversigt over de forskjellige havsedimenter og deres udbredelse, og maaske i en senere artikel skildre forholdene i det norske hav lidt mere indgaaende, for at man derved kan faa en klarere forstaaelse af sedimenternes dannelse og det lovmæssige ved deres optræden. Det norske hav har for „Naturen"s læsere særlig interesse, det ligger os forholdsvis nært, og det er indgaaende studeret af to skandinaviske ekspeditioner, den norske Nordhavsekspedition og den danske Ingolfsekspedition.

Man har delt havets sedimenter i 3 grupper: littoralafleiringer, grundtvandsafleiringer og dybhavsafleiringer. Littoral- eller strandafleiringerne dannes i zoner mellem høieste og laveste vandstand, dog synes enkelte forskere at have tilbøielighed til at trække den undre grænse lidt længere ned end til lavvandsmerket. Grænsen mellem grundtvands- og dybhavsafleiringerne blev af Murray og Renard sat ved 100-favnelinien. Denne grænse er vistnok tildels vilkaarlig; men det synes paa den anden side, som om sedimenterne under 100 favnes dyb ialmindelighed har en anden karakter; de er baade med hensyn til sammensætning og kornstørrelse mere ensartet end sedimenterne paa de mindre dyb.

Et sammenlignende studium af de forskjellige littoralafleiringer viser os snart, at disse bestaar af en broget veksling af sand, grus og

ler. I det store og hele er afleiringernes beskaffenhed afhængig af det tilgrænsende land. Hvor saaledes store floder med et forholdsvis sterkt fald flyder ud i havet, eller hvor der er sterk brænding, bestaar littoralafleiringerne væsentlig af større og mindre sten. Inde i lune bugter bestaar de derimod oftest af lerslam. I littoralzonen merker man sterkest de mekaniske kræfters virkning. Her arbeider bølger og strøm sterkest, og her er der ogsaa den største temperaturforskjel, idet denne zone til sine tider er dækket af hav og til andre ligger tør.

Grundtvandsafleiringerne gaar ved sin øvre grænse jevnt over i littoralafleiringerne og ved sin undre grænse ligesaa jevnt over i dybhavsafleiringerne. Ogsaa for denne zones sedimenter gjælder det, at de er afhængig af de tilgrænsende landmassers overfladeforhold og sammensætning.

Under 100 favnes dyb har sedimenterne en mere ensartet sammensætning og kornstørrelse; man er kommet over i dybhavsafleiringernes zone. En sammenligning af de tusender af prøver, man har fra denne zone, viser, at der inden denne gruppe er en stor forskjel paa afleiringerne i nærheden af land og ude i de store oceanbækkener. Man har derfor udskilt de to grupper, terrigene og pelagiske sedimenter.

De terrigene afleiringer dannes i nærheden af fastlandene og de større øer af material, som er fremkommet ved det faste lands ødelæggelse ved forvitring, erosion o. l. Bestanddelene i dette materiale, der væsentlig ved vand eller is er transportert ned i havet, viser overalt spor af mekanisk indvirkning. Ligesom det ogsaa er karakteriseret ved en forholdsvis hurtig afsætning. De arealer, som dækkes af terrigene afleiringer, heri ogsaa indbefattet littoral og grundtvandszonen, er kun en femtedel af de arealer, som dækkes af de pelagiske sedimenter.

De sidstnævnte dannes paa dybt vand i de store oceanbækkener. De synes væsentlig at bestaa af skal og skalrester af dyr og planter, der synker tilbunds efter endt livsvirksomhed, samt af et rødt dybhavsler, der væsentlig er opbygget af smaa vulkanske brudstykker. Som det let vil indsees, maa da disse afleiringers dannelse foregaa meget langsomt, og derfor kan man ogsaa forstaa de mange forandringer, som er foregaaet, og de mange nydannelser f. eks af mangankoncretioner o. l., som har fundet sted, særlig i det røde dybhavsler.

Undersøger vi først lidt nærmere de terrigene afleiringer i dybhavszonen, vil vi finde, at de bestaar af forskjellige slags ler (blaagraat, rødt og grønt), af vulkansk sand og ler samt af koralsand og tilhørende ler.

Det graa dybhavsler udmerker sig, som navnet siger, ved en graa eller i enkelte tilfælde graablaa farve. Tager man imidlertid en prøve op direkte fra bunden, vil man se, at det øverste lag, som var i umiddelbar berørelse med vandet, har en rødlig eller brunlig farve, som skyldes tilstedeværelsen af jernoxyd og jernoxydhydrat. Under den fortsatte afleiring af nye lag bliver imidlertid disse jernoxydforbindelser reduceret af de tilstedeværende organiske stoffe, og leret antager den almindelige graalige farve. Det graa dybhavsler danner en smalere eller bredere zone udenom de fleste kontinentalkyster og bestaar væsentlig af bestanddele, som er dannet ved det faste lands ødelæggelse. Det har derfor paa de forskjellige steder et temmelig forskjelligt udseende. Paa enkelte steder indeholder det temmelig store brudstykker af mineraler og bergarter, paa andre steder er alle bestanddele meget smaa. Det synes dog at være en almindelig regel, at de enkelte partiklers størrelse aftager, efterhvert som afstanden fra land tiltager. Som hyppigste mineralbestanddel kan vel mineralet kvarts betragtes, et mineral, som netop er typisk for de terrigene afleiringer, men som sjelden findes i de pelagiske. Mineralet glaukonit, der er karakteristisk for det grønne dybhavsler, findes ogsaa i det graa, men er her tilstede i saa smaa mængder, at det ikke formaar at farve leret. Analyserne viser altid en gehalt af kulsur kalk, der varierer adskillig, men aldrig blir særlig stor; Murray har saaledes gaaet ud fra en gjennemsnitsgehalt af $12\frac{1}{2}$ pct. Denne gehalt skriver sig væsentlig fra de kalkholdige foraminiferskaller, hvoraf den rent overveiende del har tilhørt pelagiske former, der først efter døden er sunket tilbunds. I forhold til disse kalkorganismer spiller organismerne med kiselskaller en rent underordnet rolle.

Ved Braziliens kyster fandt Challengerekspeditionen et rødt terrigent ler, som med hensyn til udbredelse fuldstændig svarede til det netop omtalte graa dybhavsler ved andre kyster. Man har formodet, at denne røde farve skyldes den omstændighed, at Orinocco- og Amazonfloden fører saa meget okkerholdigt materiale, som ikke de organiske substanser har været istand til at reducere. De nævnte floders okkerholdige materiale er transporteret meget langt, saa at

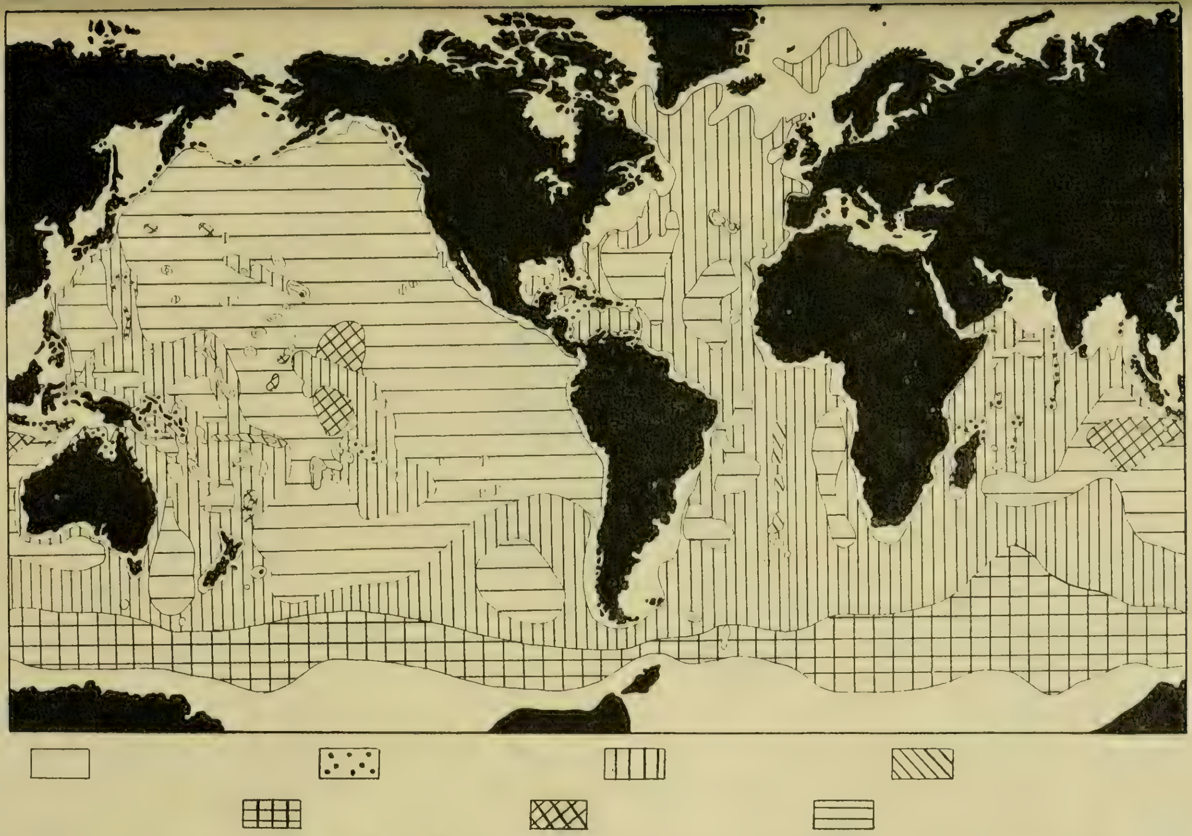


Fig. 1. Kart over havsedimenternes udbredelse.

Grundtvandsafleiringer. Koralslam. Globigerinaslam. Pteropodslam.
Diatoméslam. Radiolarslam. Rødt dybhavsler.

det røde ler har en forholdsvis stor udbredelse udenfor den sydamerikanske kyst. Lignende dannelser er ogsaa fundet ved Kinas kyster.

Paa lignende dyb, hvor det graa og røde ler optræder, har man flere steder fundet afleiringer af et grønt terrigent ler, som indeholder meget af mineralet glaukonit, men ellers har en sammensætning, som svarer til det graa og røde lers. Foruden korn af glaukonit og glaukonitholdige skal findes der ogsaa en amorf grønlig substans af organisk oprindelse, der ligeledes bidrager til at farve leret og de det ledsagende sandafleiringer. Disse grønfarvede afleiringer findes væsentlig paa dyb fra 100 til 900 favne; men enkelte glaukonitkorn fore-

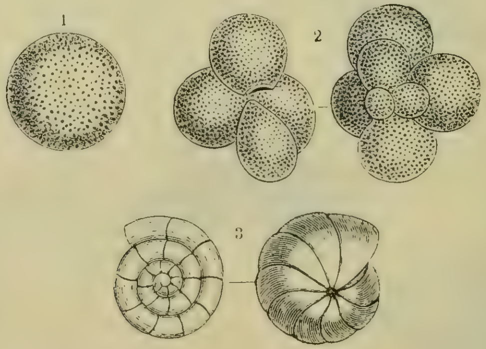


Fig. Forskjellige foraminiferer, sterkt forstørret.
1. Orbulina. 2. Globigerina. 3. Rotalia.

kommer saavel paa større som mindre dyb. Det grønne ler og sand synes at forekomme udenfor ubeskyttede kyster, hvor ingen større floder munder ud, og hvor brudstykker af gamle bergarter gjennem længere tid har været udsat for havvandets angreb (f. eks. ved Kap det gode haab og Australien).

Udenfor kysterne af de smaa oceaniske øer, som er opbygget af vulkansk materiale, finder man nærmest kysten en vulkansk sand, der lidt længere ude gaar over til et vulkansk ler, som igjen lidt efter lidt gaar over i de udenforliggende pelagiske afleiringer. Fuldstændig tilsvarende forhold har vi ved de oceaniske koraløer; kun udgjøres materialet her af de smaa skalbærende organismer, som lever paa og bygger revet.

Vi er hermed færdig med den terrigene zones omraade, hvis udbredelse vil kunne sees af oversigtskartet, der i det store og hele er

en forminsket kopi af det kart, som ledsagede Murrays og Renards store verk.

Vender vi os saa mod det pelagiske omraade, de store oceaners dyb, vil vi her dels finde slam, som skyldes organismer med kalk og kiselskal, dels et rødt dybhavsler, der dækker havbundens dybestliggende strøg.

Af de kalkrige organiske slam- eller lerarter er globigerinaslammet det vigtigste og mest udbredte, idet det dækker omtrent en trediedel af verdenshavenes bund og i de midlere havdyb er det forherskende sediment.

Globigernarislammet har faaet sit navn af den til foraminifererne hørende slegt globigerina, som er meget hyppig i disse afleiringer.

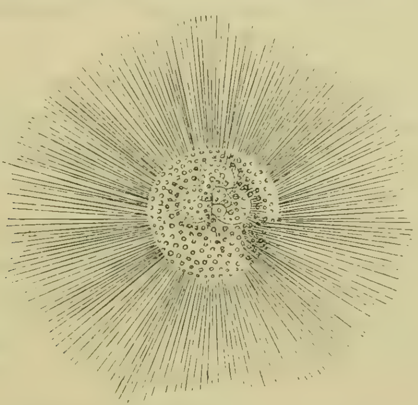


Fig. 3. Orbulina med sine kalknaale.

Men foruden denne slegt findes der ogsaa flere andre repræsentanter for foraminiferernes lavtstaaende dyregruppe. De fleste af disse foraminiferer er pelagiske dyr, som ved hjælp af lange kalknaale svæver omkring i havet. Naar nu skallene efter dyrenes død synker tilbunds, bliver de tildels opløst af havvandet, saa at de, naar de endelig kommer til ro paa havbunden, har mistet sine kalknaale, ligesom ogsaa skallenes overflade viser sig at være sterkt angrebet.

Det er imidlertid ikke alene foraminifererne, som foraarsager den høie kalkgehalt i globigerinaslammet, ogsaa snegleslegterne pteropoderne og heteropoderne samt kalkalger yder sit bidrag. I tropiske og subtropiske egne kan navnlig skaller af pteropoder være tilstede i saa stor mængde, at globigerinaslammet paa sine steder gaar over i pteropodeslam. De runde kalkskiver, som man har betegnet som

kokkoliter, og de stavformige kalklegemer, de saakaldte rhabdoliter, som begge findes i store masser, opfattes nu som brudstykker af kokkospherer og rhabdospherer, der er pelagiske kalkalger.

Indholdet af kulsur kalk i globigerinaslammet varierer sterkt lige fra ca. 30 pct. til ca. 90 pct. Naar man studerer de forskjellige analyserækker, som forefindes, synes der dog at være en vis regelmæssighed ved denne veksling. Flere forhold, som jeg her i denne artikel ikke kan gaa nærmere ind paa, tyder paa, at kalkgehalten først tiltager med dybet, indtil den mellem 1500 og 2000 favne naar sit maksimum, for derfra stadig at aftage, saaledes at globigerinaslammet lidt efter lidt gaar over i det røde dybhavsler. Opløser man ved hjælp af syre den kulsure kalk, vil man se, at det tilbageblevne har en sammensætning som det røde dybhavsler, og ligeledes minder sterkt om det i farven.

I sammenligning med kalkorganismerne spiller kiselorganismerne i globigerinaslammet en underordnet rolle, idet de gjennemsnitlig kun udgjør ca. 1.5 pct. De forherskende kiselorganismer er radiolarierne; men man finder ogsaa mange diatoméer o. l.

Som allerede omtalt finder man i globigerinaslammet mange skal af pteropoder og heteropoder; men paa enkelte steder bliver navnlig pteropoderne saa overveiende, at man har betegnet afleiringerne med et eget navn og kaldt dem pteropodeslam. Dette slam synes at have sin største udbredelse paa Atlanterhavets centrale ryg. Det er værd at lægge merke til, at uagtet de forskjellige ekspeditioner har fundet de her nævnte sneglesiegter i store masser ved havoverfladen i de tropiske og subtropiske egne, finder man dem ikke i afleiringer paa større dyb end 2000 favne. Dette maa bero paa havvandets opløsende evne.

I enkelte dybhavsafleiringer finder man saa store masser af diatoméernes kiselskal, at man har kaldt afleiringerne diatoméeslam. Dette diatoméeslam, hvis midlere dyb kan sættes til omtrent 2700 m., er i vaad tilstand gulagtigt, men bliver hvidt, naar det tørres, og ligner i det store og hele taget den kiselgur, som findes i flere af vore norske indsjøer. Foruden mange arter af diatoméer finder man ogsaa de saakaldte radiolarier samt kiselnaale af svampe. Diatoméeslammet indeholder ogsaa en gjennemsnitlig gehalt af kulsur kalk af noget over 20 pct., der væsentlig skyldes pelagiske foraminiferer.

Det andet kiselrige organiske slam, radiolarieslammet, findes paa

verdenshavenes største dyb, hvor det optræder sammen med det røde dybhavsler, som det ogsaa paa sine steder synes at gaa gradvis over i. Saavel med hensyn til farven, der er rødlig eller brunagtig, som med hensyn til andre egenskaber ligner det det røde dybhavsler. Forskjellen er i det store og hele saa liden, at man kan sige, at radiolarieslammet er et radiolarierigt rødt dybhavsler.

Som allerede før omtalt aftog globigerinaslammets kalkgehalt, naar man nærmede sig de store dyb, og foraminiferernes kalkskal var saa sterkt opløste, at man maatte antage, at de under synkningen mod bunden maatte have været sterkt angrebet af havvandet. Det var da at vente, at man under en vis grænse skulde finde et sediment, der manglede de smaa kalkskaller. Dette sediment maatte altsaa væsentlig bestaa af uorganiske bestanddele, men kunde selvfølgelig ogsaa indeholde rester af de vanskeligere opløselige kiselskal af andre organismer.

Det resultat, hvortil vi ved disse betragtninger er kommet, stemmer godt med de faktiske forhold. Havbunden er paa de største dyb bedækket af et væsentlig af uorganiske bestanddele bestaaende sediment, og dette sediment, som man har kaldt det røde dybhavsler, er ifølge Murray og Renard det mest udbredte moderne sediment, idet det efter deres beregninger dækker omtrent 35 pct. af den hele havbund.

Som det vil kunne sees af kartet, har det røde dybhavsler sin største udbredelse i det stille ocean. I Atlanterhavet, som gjennemgaaende har ringere dybde, er globigerinaslammet det forherskende sediment; det røde dybhavsler optræder i Atlanterhavets nordlige del i to forholdsvis mindre felter, der er adskilt ved Delfinryggen, og i den sydlige del i tre felter, adskilt ved Challengerryggen. Ogsaa i det indiske hav er globigerinaslammet det overveiende.

Det røde dybhavsler har de samme egenskaber som de almindelige lersorter; det er plastisk, bliver i tørret tilstand haardt o. s. v. Foruden de talrige amorfe lerpartikler indeholder dette ler ogsaa smaa brudstykker af mineraler og bergarter af vulkansk oprindelse; navnlig synes der at være talrige smaa korn af vulkansk aske og pimsten. Saadanne partikler maatte man ogsaa vente at finde, da som bekjendt store masser af vulkansk aske efter udbruddet spredes over store omraader, og millioner af pimpstene flyder omkring paa havet. Disse pimpstene bliver, idet de af vind og strøm transporteres omkring, slidt, og de smaa partikler synker langsomt ned mod bunden. Maaske skriver endel af det vulkanske materiale sig ogsaa fra undersjøiske

eruptioner. Nogle af de andre af det røde dybhavslers bestanddele er ganske sikkert af kosmisk oprindelse, da man i dem har paavist mineraler som schreibersit, som kjendes fra vore meteorstene. Ogsaa disse partikler kunde man paa forhaand vente at finde, da man ved, at talrige kosmiske partikler som fint støv svæver omkring i vor atmosfære. Naar saavel de vulkanske som de kosmiske produkter ingen større betydning har for globigerinaslammet, saa er grunden dertil den, at de her saa at sige rent skjules af de talrige organiske rester. Det er imidlertid forlængst paavist, at de ikke savnes i globigerinaslammet og tilsvarende afleiringer.

En undersøgelse af det røde dybhavsler viser ogsaa, at der i dette findes adskillige rester af organisk oprindelse. Saaledes finder man adskillige mere eller mindre opløste kalkskal af foraminiferer, kiselskal af radiolarier, kiselnaale af svampe o. s. v. Man finder imidlertid ogsaa rester af større dyr, saaledes haitænder og øreben af hvaler. Haiene har som bekjendt et bruskagtigt skelet, og dette opløses lidt efter lidt, men de faste, modstandsdygtige tænder bevares. Af hvalerne bliver de uopløselige øreben de eneste ben, som fuldstændig modstaar ødelæggelsen. Naar man ser, hvilke kolossale masser af haitænder og hvaløreben, der forekommer i dette ler, vil man forstaa, hvilke uhyre tidsrum der er gaaet, siden disse lag begyndte at dannes. En nøiere undersøgelse af haitænderne har lært os, at enkelte viser en saa paafaldende overensstemmelse med de, vi har fra tertiære lag, at det synes berettiget at slutte, at dannelsen af disse lidet mægtige lag af dybhavsler gaar helt tilbage til tertiærtiden.

Man vil af denne oversigt over havbundens afleiringer have indseet berettigelsen af at dele sedimenterne i forskjellige grupper. Men det maa erindres, at grænserne mellem de her nævnte grupper ude i naturen ikke er saa skarp; samtlige er ved forskjellige overgangsled forbundne med hinanden. Bestanddele som de, der opbygger det røde dybhavsler, finder man overalt; men kun i afleiringer, hvor der ikke er nogen tilførsel af terrigent materiale, og hvor de fleste eller næsten alle organiske rester er opløst, kommer de at spille en rolle, som væsentlige bestanddele. I oceanernes midlere dyb skjules de saa at sige rent mellem den mangfoldighed af kalk- og kiselskal, som bidrager til, at globigerinaslammet og tilsvarende organiske sedimenter bliver disse dybs hovedsediment. I nærheden af fastlandsmassernes

og de større øers kyster er tilførselen af materiale fra land saa stor, at saavel det røde dybhavslers organiske bestanddele som skallerne af de smaa organismer træder rent i baggrunden.

Brev fra Kvitingsø.

af **Dr. Hans Reusch.**

Hr. redaktør!

Dampskibet, som gaar fra Stavanger mod nv. til Skudesnes anløber Kvitingsø øgruppe, som ligger ytterst ude mod havet midt i mundingen af Boknefjord. Øerne tilhører strandfladen og naar neppe nogensteds mere end 30 m. o. h. Paa en af høiderne staar et vel 4 m. høit middelalderligt stenkors; bergarten i det er en kvartsrig glimmerskifer med granat, hvad der viser, at det maa være tilført andetsteds fra. Nogle fordybninger, som man har villet tyde som indhuggede, saa nærmest ud til at være dannet ved forvitring.

Den mest dominerende bygning paa øerne er det gammeldagse fyrtaarn, en kalket 8-kantet murbygning vel 27 m. høi, hvis nedre del er omtrent 100 aar gammel. Paa en tredje høide staar den lille veiromsuste trækirke. Øgruppens tre største øer har mellem 4 og 500 indbyggere, jævnt velstaaende fiskere og sjøfolk.

Afstanden fra vest mod øst er henimod 4 km. I geologisk henseende adskiller Kvitingsøgruppen sig fra Boknfjordens andre øer, idet den er opbygget af grønlig kloritisk skifer, der danner en fortsættelse af en bergartgruppe, som man har i nord paa Karmøen, og hvori Visnes grube forekommer. Man maa antage, at bergarterne oprindelig har været vulkansk tuf, altsaa af samme art som de masser, der har begravet Pompeji. Bergarten er laget og ligger i folder, der gaar i nordostlig retning. I overensstemmelse hermed gaar alle klipperygge, alle viker og de sund, der deler mellem øerne i retning nord—syd. I forbigaaende kan bemerkes, at alle huse, som ikke netop ligger indkilet i en eller anden forsænkning, ogsaa er orienteret paa samme vis, det skal være, for at de skal byde sin smalside til sjødrevet, som mest kommer fra syd.

Et sted saaes mod vest rettede skuringsstriber. En ismasse, der kom glidende ud Boknefjorden har altsaa en gang overflommet øgrup-

pen. Man har forresten i denne egn vidnesbyrd ogsaa om en mildere periode under istiden. Fra en saadan skriver sig saaledes sandsynligvis knuste skjæl i en morænemasse, som jeg lagde merke til længer inde i Boknefjorden i Nærstrand paa Gaarden Kvam, ca. 20 m. o. h.

Efter istiden maa øerne have ligget under havet og er senere steget op. Hvert punkt paa dem har saaledes en gang ligget i havskorpen og været udsat for havbrændingen. Morænemasser, som har ligget over fjeldet, er herunder vasket bort; enkelte steder, fornemlig paa den østligste af øerne, den hvorpaa selve gaarden Kviting ligger, er der enkelte store fremmede vandreblokke, som antagelig er rester efter de forsvundne morænemasser. Det løsmateriale, som nu findes paa øerne, er ikke rigeligt tilstede; det ligger ikke i terrasser eller i afleiringer, men danner fornemlig flader mellem de opragende klipperygge.

Landets stigning har været afbrudt af en liden sænkning, littorinasænkningen. Paa gaarden Haaland har man fundet omtrent 3 m. o. h. (middelvandstand) torvjord dækket af vel 1 m. havafleiring, rig paa skjæl, nederst førende littorina og øverst bestaaende omtrent bare af østerskaller.[1])

Øernes bergart tæres og forvitres let. Ud mod det aabne hav er stranden et merkværdigt virvar af skarpryggede klipper, som man kun med møie kan kravle omkring paa. Ellers paa øerne er klipperne om end høist ujevne, dog mindre fantastiske. Veirsmulringen har virket paa dem, og vinden har bidraget til at føre løsnede smuler udover. Hvor der er gravet i jordsmonet, ser man, at dette øverst gjerne bestaar af forvitringsjord med stenfliser. Denne jord er usædvanlig frugtbar, og den sterke forvitring blev saaledes efter al sandsynlighed aarsagen til, at øgruppens plantedække ser ganske anderledes ud, end vi ellers er vant til paa kysten.

Lyngplanter er ren sjeldenhed, og der er ingen rigtig torv, følgelig heller ingen sorte torvgraver, derimod dækker et jevnt tæt tæppe af lavt græs, altid grønt i den fugtige luft, skraaninger og høider, hvor ikke klipper rager frem. Disse grønne græsbakker minder om England, og naar man har talt om Jæderen som et stykke Danmark fast-

---

[1]) Denne havafleiring dannede en svag ophøining af terrænet ved enden af en vik. Bag den fandtes underst i et omtr. $^1/_2$ m. tykt lag af græs og torvjord hvilende paa forvitringsjord 4—5 egetræs redskaber, der nærmest saa ud som smaa aarer $1^1/_2$ m. lange; de laa horizontalt, en saaes endnu urørt paa stedet ragende frem i en grøft; en er oversendt til Stavanger museum.

heftet ved Norge, kunde man tale om Kvitingsøerne som et stykke engelsk havkyst.

Klimatet er mildt og fugtigt med ikke stor forskjel paa sommer- og vintertemperaturen, men det er vindigt, saa intet træ, der ikke staar godt i ly, vil trives. Var ikke det, eller formaaede man ved kunstige midler (murer eller glasbedækning som paa Kanaløerne) at faa ly for vinden, maatte man kunne drive frem mange tidlige havevekster i den prægtige jordbund.

Havet omkring øerne er fiskerigt, og der er ogsaa en del hummer. Øerne er et hovedsted for hummerudførselen. I et af de 3 bassiner, hummerparker, hvor dyrene samles fra kysten mod nord og syd til udskibning, og hvor man fornemlig føder dem med saltet brisling, var der i sommer paa en gang 9000 stykker, der kan endog være saa mange som 20000.

Sælhunden har tiltaget i antal rundt øerne. Som en af grundene hertil angiver man, at disse dyr nu jages mindre end før, som en anden, at hvalen har aftaget i antal (paa grund af jagten). Som kamelen ikke kan fordrage elefanten, skal nemlig sælen ikke fordrage hvalen. Sælen er et skadedyr, man har anslaaet det til, at der skulde leve i tusindvis af sæl ved øerne, og at hver sæl skulde spise fisk til en krones værdi om dagen; skudpenge for en sæl er kr. 2; men de lokker ikke mange til denne jagt.

Jordskjælvet den 29de juni 1907.

Af **Carl Fred. Kolderup.**

Som det vil være de fleste af „Naturen"s læsere bekjendt, har det overveiende antal af norske jordskjælv været indskrænket til visse bestemte kyststrøg. Selv de større pleier som oftest at holde sig væsentlig til kyststrøgene, saaledes som det vil fremgaa af det af mig i indeværende aargang af „Naturen" publicerte „kart over de middelsstore norske jordskjælv efter 23de oktober 1904". Jordskjælvet den 29de juni 1907 er i modsætning til disse et ganske typisk indlandsskjælv, der kun ved Skien og i Vestlandets inderste fjordarme naaede frem til havet. Jordskjælvet er nemlig, som det vil sees af kartskitsen, mod vest følt til Aurland i Sogn samt i de indre strøg af Hardanger; mod syd har det bredt sig til Valle i Sætersdalen samt Nisserdal, mod sydost til Skien og mod nordost til Vestre Slidre i Valdres.

At bestemme beliggenheden af jordskjælvets arnested ved hjælp af tid, bevægelsesretning og styrke er meget vanskelig.

Tidsangivelserne er som sedvanlig usikre. Enkelte angiver nogle minutter før kl. 9 aften, andre nogle nogle minutter over 9. De anførte klokkeslet tillader ingen slutninger om, at jordskjælvet først har indtruffet enkelte steder og saa har forplantet sig videre til andre. Jeg vil heller sige, at skulde jeg slutte noget af de foreliggende tids-

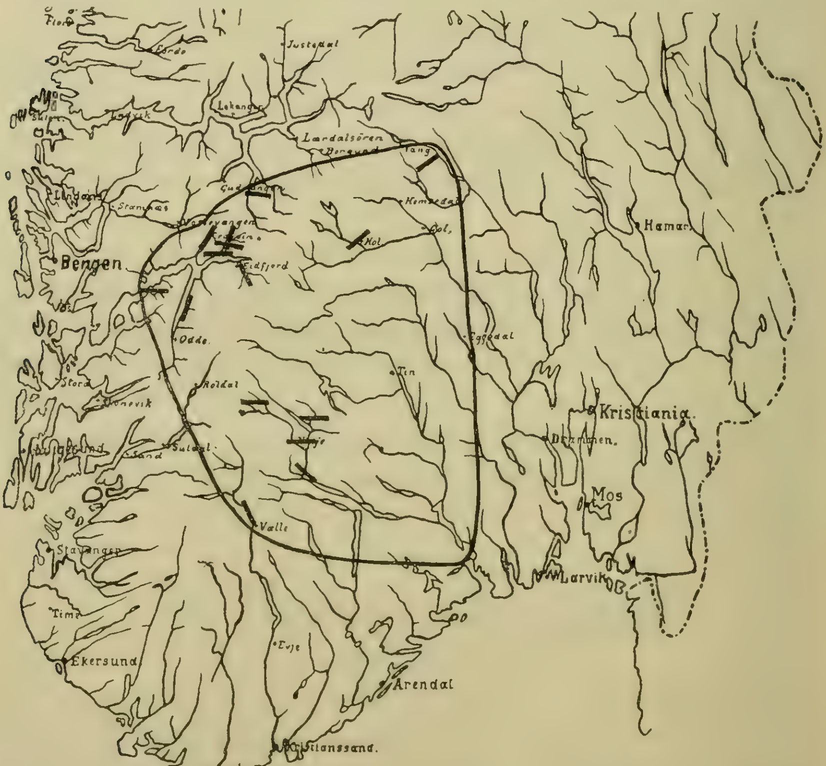


Fig. 1. Kartskitse over udbredelsen af jordskjælvet den 29de juni 1907. Stregerne antyder bevægelsesretningerne.

angivelser, saa maatte det være det, at jordskjælvet saa nogenlunde til samme tid har været følt over det hele omraade.

En sammenstilling af de forskjellige retningers angivelser for jordskjælvets forplantning viser, at heller ikke disse taler for en forplantning fra et forholdsvis centralt beliggende punkt (et epicentrum) udover mod periferien af udbredelsesomraadet. Et flygtigt blik paa kartskitsen synes at vise, at der ingen lovmæssighed kan være. Ser man

imidlertid nærmere paa forholdene, synes de angivne retninger at passe godt med, hvad vi ved om landets geologiske bygning og brudlinjer. I Jondal fulgte bevægelsen dalens retning, ved Eide var retningen no.—sv., altsaa parallel Gravenfjorden, ved Næsheim parallel Hardangerfjordens retning, ved Eidfjord parallel Eidfjorddalen, i Ullensvang palallel Sørfjorden. De fleste af disse retninger, ja muligens alle, falder sammen med svaghedslinjer i jordskorpen. I Telemarken finder vi gjennemgaaende retningen v.—ø. angivet; men netop i denne retning forløber en hel del af de geologiske brudlinjer i Telemarken o. s. v. Det synes saaledes, som om man maa kunne slutte, at bevægelsen i det store og hele har fulgt de geologiske brudlinjer.

Ser vi endelig paa beretningerne om jordskjælvets styrke paa de forskjellige steder, vil det være indlysende, at denne har været saa nogenlunde den samme overalt. Fra de fleste steder berettes der om, at det har knaget i væggene, og at vinduer, ovne og lette gjenstande har klirret, d. v. s. jordskjælvet har havt styrkegraden IV, naar vi anvender den saakaldte Rossi-Forels skala. Kun for to steders vedkommende kunde der være tale om at sætte jordskjælvets styrke til V, nemlig i Badstuedalen i Valle (Sætersdalen), hvor jordskjælvet var saa sterkt, at samtlige arbeidere i en derværende barakke skrækslagne styrtede ud, og i Hol i Hallingdal, hvor i ét hus gjenstande faldt ned af væggen. Da der paa begge de sidstnævnte lokaliteter var adskillige, som ikke følte skjælvet, særlig i Valle, tror jeg dog ikke, at det er rigtigt at sætte styrkegraden til V. Men selv om man skulde fristes til at anvende styrkegraden V her, maa man erindre, at de to her omtalte lokaliteter begge ligger i det rystede omraades periferi. Beretningerne fra Hol og Valle vidner altsaa om, at jordskjælvet ialfald var lige sterkt ud mod periferen som i midten af det rystede omraade. Man maa vel derfor kunne slutte, at dette jordskjælv ikke er gaaet ud fra et lige under overfladen liggende centralt punkt, men har udbredt sig fra en noget større zone.

Sammenligner vi den i denne artikel ledsagende kartskitse med det i juniheftet offentliggjorte „kart over de middelstore norske jordskjælv efter 23de oktober 1904“, vil vi se, hvor smukt jordskjælvet den 29de juni passer ind i rækken af de sidste aars middelstore jordskjælv, der lidt efter lidt har været følt udover større strøg af landet, og som vel maa opfattes som foraarsaget ved udløsningen af de spændinger, som fremkaldtes ved det før omtalte store jordskjælv i oktober 1904. Jeg

paaviste i artiklen i juniheftet, hvorledes hele kyststrøget fra Smaalene og op til Lofoten, med undtagelse af kyststrækningen i Stavanger og søndre Bergenhus amter, var rystet. Vi ser nu, hvorledes dele af indlandet følger med.

Billedtelegrafi.

Af **P. Boye.**

At overføre billeder gjennem en telegraftraad er ingenlunde nogen ny tanke. Allerede i 1854 konstruerede den italienske fysiker Giovanni Caselli sin pantelegraf, hvorved man telegrafisk kan levere

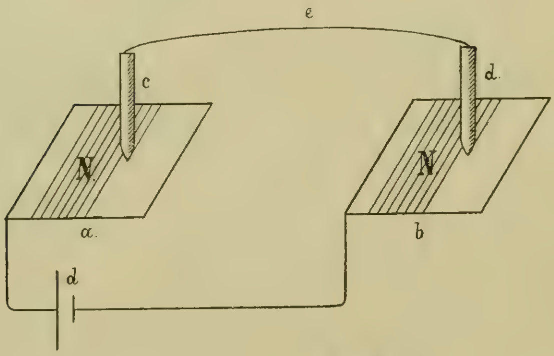


Fig. 1.

tegninger; apparatet egnede sig især til gjengivelse af skrifttegn. Paa modtagerstationen befinder sig en metalplade a. Paa denne skrives telegrammet med et blæk, der bestod af en harpiksopløsning, der var ikke ledende for elektriciteten. Paa modtagerstationen er der en lignende metalplade b, hvorpaa der ligger et papir, fugtet med en blodludsaltopløsning. De to metalstifter c og d bevæger sig frem og tilbage langs parallele linjer paa pladerne og følges nøiagtig, saa at de stadig befinder sig paa tilsvarende punkter paa pladerne. d er et batteri, der sender strøm gjennem pladen a, metalstiften c, telegraftraaden e, stiften d, pladen b, og tilbage til batteriet. Naar stiften c berører metalpladen, er strømmen sluttet; under stiften d spaltes da blodludsaltopløsningen, og der udfældes berlinerblaat; stiften d skriver med andre ord en blaa streg. Berører stiften c derimod et

skrifttegn, afbrydes strømmen, og der udfældes intet berlinerblaat. Man forstaar da, at skriften fremtræder paa papiret hvid paa blaa grund. Vanskeligheden ligger i at faa stifterne til nøiagtig at følges, og derfor har pantelegrafen ikke vundet nogen almindelig anvendelse i praksis.

En hel række opfindere har konstrueret saadanne kopiertelegrafer, der alle mere eller mindre hviler paa samme princip.

Der har i den sidste tid i aviserne været skrevet en hel del om en ny fremgangsmaade til telegrafisk overføring af billeder.

Det er professor K o r n i München, som har opfundet denne metode, der ved sin simpelhed synes vel skikket til at faa praktisk anvendelse. Ved hans metode kan man telegrafere fotografiske negativer paa film i løbet af faa minuter. Metoden har taget i sin tjeneste en merkelig egenskab ved grundstoffet selen. Selenets modstand

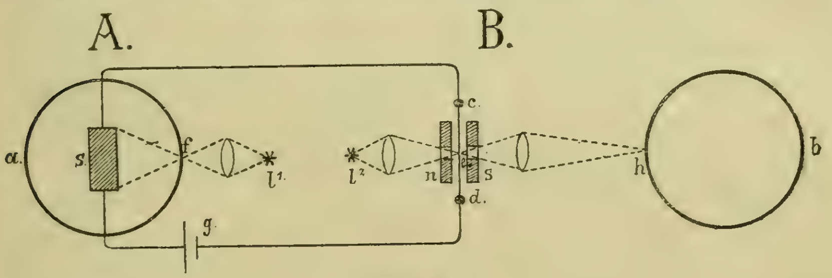


Fig. 2.

mod den elektriske strøm afhænger nemlig i høi grad af belysningen. Selen er ialmindelighed en temmelig slet leder for elektricitet, men naar et stykke selen bringes fra mørke ud i fuldt dagslys, kan modstanden aftage til tiendedelen af den oprindelige værdi. Hvis altsaa et stykke selen udgjør en del af en strømkreds, og hvis det afvekslende belyses sterkere eller svagere, vil strømstyrken afvekslende vokse eller aftage efter belysningen.

Figuren viser skematisk forholdene. De to metalplader i pantelegrafen er her erstattet af 2 glascylindere, a paa afsenderstationen A og b paa modtagerstationen B. Paa cylinderen a er filmen anbragt. Den kan rotere og samtidig bevæger den sig i sin længderetning. l_1 er en sterk lyskilde, hvis straaler ved en linse samles i et punkt f paa cylinderen eller filmen. Straalerne gaar videre tvers gjennem filmen og glasset og belyser selencellen s i cylinderens indre. Under cylinderens bevægelse vil lyspunktet f beskrive en spirallinje paa cy-

linderen. Paa denne maade indser man, at efterhaanden alle punkter af fotografiet vil belyses. Eftersom nu filmens mørke og lyse partier passerer forbi f, vil selencellen belyses sterkere eller svagere. g er et batteri, der sender elektrisk strøm gjennem selencellen og bort til modtagerapparatet B. Her er en elektromagnet, hvis poler n og s sees i tversnit paa figuren. Hver pol har, som man kan se, et hul. Imellem polerne er der udspændt to fine traade (kun en sees paa fig.). Akkurat udfor elektromagnetens huller ved e er der paa traaden anbragt et lidet aluminiumblad, som heller ikke sees paa denne figur. Paa modtagerstationen er der ligeledes en sterk lyskilde l_2, hvis lys ved en linse kastes gjennem elektromagnetens huller og samles til et punkt ved e. Naar der ingen strøm gaar gjennem cd, vil aluminiumbladet stoppe lysstraalens gang; naar der gaar strøm, vil traaden mellem c og d ifølge bekjendte elektromagnetiske virkninger vige til siden, det vil sige paa denne figur lodret papirets plan op eller ned efter strømretningen. Herved vil mere eller mindre lys kunne slippe igjennem. Er der ved f et klart parti i filmen, belyses selenet sterkt, dets modstand aftager, strømmen øger, traaden cd afbøies sterkt, og cylinderen b, hvorpaa det fotografiske papir er oprullet, belyses sterkt i punktet h, som derfor sværtes. Begge cylindere a og b bevæger sig nu nøiagtig paa samme maade, synkront. Dette opnaaes paa en meget simpel maade, som ikke her nærmere kan forklares. Det vil da indsees, at man paa papiret paa b faar et nøiagtigt kopi af filmens negativ.

Professor Korn havde allerede i 1904 naaet brugbare resultater, men metoden led af forskjellige mangler. Ved den ovenfor beskrevne fremgangsmaade har han kunnet opnaa at telegrafere et billede af almindelig visitkortformat paa 12 minuter.

Muskatnødtræet.

(Ved **M. B.**)

Myristica moschata er det latinske artsnavn paa muskatnødtræet. Det hører til den tofrøbladede og firkronede plantefamilie, muskatnødfamilien, som bare indbefatter den ene planteslegt, myristica, hvoraf der findes omkring 80 forskjellige arter; de fleste vokser i det tropiske Asien.

Muskatnødtræet (hanplante).

1. Frugten aabnet. a. Frugtkjødet. b. Frøkappen (det sorte er frø). 2. Muskatnødden. 3. Snit gjennen nødden. a. Kimen. b. Den marmorerede frøhvide.

Muskatnødtræet er et eviggrønt træ med afvekslende blade, som er kortstilkede, hele og læderagtige, optil 10 cm. lange og 3—4 cm. brede. Der findes smaa oljebeholdere i dem, og derfor viser de sig gjennemsigtig punkterede. Træet bliver 15—20 m. høit, og stammen kan faa et tvermaal af optil 70 cm. Barken er udvendig olivengrøn og indvendig rød, og kronen er meget stor med vandrette, kransstillede grene. Blomsterne er gulhvide og ligner noget blomsterne hos liljekonvallen. De er enkjønnede og har et enkelt 3delt blomsterdække. Planten er tvebo. Hunblomsterne sidder enkeltvis og har én støvvei, med ét frø og ét rum. Hanblomsterne sidder i faablomstrede klaser i bladhjørnene. De har 3—18 støvbærere med nedentil sammenvoksede traade. Frugten ligner en fersken, den er en kjødet, bæragtig kapsel. Først er den grøn; men naar den er moden, blir den gul. Den er omtrent 5 cm. lang, og paa den ene side har den en langsgaaende fure, hvorefter den deler sig, naar den er fuldmoden. Den indeholder et stort frø, som er 3 cm. langt og 2.3 cm. bredt. Omkring frøet ligger der en saakaldt frøkappe, som er eiendommelig fliget og kjødet. Den ligger løst omkring frøet og dækker det næsten helt. I frisk tilstand er frøkappen karminrød, tørret blir den orangegul. Frøhviden er marmoreret og oljerig. Alle træets forskjellige dele er sterkt aromatiske.

De produkter, som benyttes af denne plante, er muskatnødder, muskatblomme, muskatsmør og muskatolje.

M u s k a t n ø d d e n er det afskallede frø. Med lange stænger, som bærer en liden kurv i enden, tages frugterne af, naar de netop er modne, og frugtkjødet, som ikke benyttes, fjernes. Derefter fjernes frøkappen, saa at man faar frøet for sig alene. Frøene tørres først i solen i 3 dage, derefter lægges de udover paa et stel af bambusstænger i et slags røgstuer, der vedligeholder en jevn temperatur paa 75° C. Her ligger frøene i omtrent 2 maaneder, og skallet, som er haardt, mørkebrunt og glat, løsner lidt efter lidt fra frøet. Derefter foretages en forsigtig tærskning med træhammere, hvorved frøene befries for skal. De afskallede frø lægges nu i en blanding af kalk og saltvand, og tilsidst underkastes de en fornyet omhyggelig tørring, som ogsaa varer i 2 maaneder. Hele denne vidløftige behandling udføres for at bevare produktet, som er den færdige muskatnød, imod insektstik, og for at den ikke skal blive harsk.

Man har ment, at hele denne lange og kostbare behandling maatte

kunne være sparet, og at man maatte kunne forsende „nødderne“ med skallet paa. Det prakticeres nu imidlertid ikke.

Muskatnødden er egformig, 2.5—2.7 cm. lang, udvendig netagtig furet og behæftet med hvidt kalkstøv, naar dette afvaskes, har den en nøddebrun eller læderbrun farve. Paa et tversnit viser den sig marmoreret med rødbrune, kortere eller længere, krumme ujevne striber paa en graahvid bund. Den har en eiendommelig aromatisk lugt og smag. De bedste nødder skal være store og tunge; jo større des bedre.

M u s k a t b l o m m e n — eller som den ogsaa kaldes m a c i s — er frøkappen, enten den hele eller større eller mindre dele deraf. Den hele frøkappe er sammenhængende ved grunden og dybt fliget i den øvre del, den er mat fedtglinsende og af eiendommelig lugt og skarp, krydret smag. I frisk tilstand er den rød. Den kommer i regelen i handelen i form af flade, 3—4 cm. lange, 2—3 cm. brede og ca. 1 mm. tykke stykker. Efterat den er løsnet fra frøet, lægges den i saltvand, hvorefter den sammentrykkes og tørres, den bliver da orangegul eller lidt brunlig.

Som de vigtigste bestanddele indeholder nødden omkring 25 $^0/_0$ fedt, 8—15 $^0/_0$ æterisk olje og meget stivelse. Blommen derimod har lidet indhold af stivelse og fedt, derimod mere eggehvidestof og dextrin, samt 4 $^0/_0$ æterisk olje.

Ved presning af nødderne mellem opvarmede plader kan fedtstoffet udvindes som det i handelen gaaende m u s k a t s m ø r. Det er ialmindelighed de daarlige nødder, som bruges til dette. Muskatsmøret indeholder ogsaa en del æterisk olje.

M u s k a t o l j e n faaes ved destillation med vand af baade nød og blomme. Den er tyndtflydende, gulagtig eller rødgul; ved opbevaring blir den tykflydende, idet den optager surstof fra luften. Derved forandres dens lugt og smag og bliver terpentinagtig.

Høsten afhænger meget af veirforholdene, og træet er udsat for forskjellige sygdomme. Vind taaler træet ikke, og derfor planter man paa mange steder hurtigvoksende trær rundt om plantagen.

Muskatfrugtens produkter bruges som krydderi i husholdningen og i konditorierne, til parfumerier og til røgelse samt i medicinen. I store doser skal nødden virke narkotisk.

De bedste muskatnødder skal som sagt være store og tunge. Nødder, hvoraf der gaar 140 paa kiloet, betales med den dobbelte pris af

de, hvoraf der gaar 240 paa kiloet. Af gode nødder bør der ikke gaa mere end 200 paa kiloet. De skal ikke sprette istykker, naar man skjærer dem over. Hvis man stikker dem med en varm naal, skal den gulagtige olje flyde ud, og hvis man stikker dem med en kold en, skal hullet faa en oljeagtig rand. Gode nødder bør desuden være kraftigt og vakkert aarede udvendig.

Muskatblomme af god kvalitet skal være seig og kornagtig, den bør have en livlig guldgul eller orangegul farve og være noget gjennemskinnelig. Gammel blomme er skjør og sprød, gaar let istykker og har en mat brungul farve. Af de vildtvoksende træer er den mørkerød og har svag aroma.

Plantens hjemland er Molukkerne, Bandaøerne, nordsiden af Nyholland og Nyguinea, samt Cochinkina. Den er overført til Sumatra, Java, Filippinerne, desuden ogsaa til Vestindien og forskjellige andre tropiske egne.

Paa mange steder foregaar der ikke nogen egentlig rationel dyrkning. Man overlader forplantningen af træerne til naturen. Andre steder dyrkes træet i plantager, muskatskove, ved udsæd af frø. Der maa da sørges for et passsende forhold (1 : 20) mellem han- og hunplante. Støvoverføringen foregaar ved insekter. Frugten behøver 7 maaneder for at modnes. Træet bærer blomster og frugter hele aaret igjennem, men indsamlingen af frugten foretages paa 3 bestemte tider, i april, juli og november. Den første indsamling giver den bedste kvalitet, mens julihøsten er den rigeste. Træet bærer fra 7 aarsalderen og optil 80 aarsalderen, rigest bærer det omkring 20 aarsalderen. Der høstes aarlig omkring 2000 muskatnødder og 1 kg. blomme af hvert træ.

Af muskatblomme gaar der i handelen flere sorter: den l y s e, som er den bedste, har lys farve og fedtglans, den b r u n e, som er brunlig orangefarvet, men mat, og den k o r t e, som dels faaes af smaa og umodne frugter og dels bestaar af brudstykker. De bedste sorter er P i n a r y, derefter kommer i godhed B a t a v i a, mens S i n g a p o r e er daarlig.

De bedste nødder er B a n d a og P i n a r y. Singapore er ogsaa en god vare. Den v e s t i n d i s k e er af en daarlig sort. I handelen gaar ogsaa nødder af andre muskattræarter, saaledes af m. f a c t u a med lange nødder og af m. m a l a b a r i c a med store og langagtig, blege nødder. Alle disse er af svag aroma og liden værdi, naar undtages den forresten meget sjeldne saakaldte k o n g e-m u s k a t.

Da nødderne altid kommer i handelen i hel tilstand, er de ikke særlig udsatte for forfalskning, dog kan de være opblandede med de meget længere papuanødder, som har en mere vortet overflade og er af en svag lugt og smag. Endvidere forekommer der nødder, som er markstukne, og hvor hullerne er udfyldte med ler eller mel, ligesom man ogsaa har fundet nødder, som har været presset af forskjellige pulverformede stoffe, affald af muskatnødder og muskatsmør, i form som hele nødder.

Saavel den hele som især den pulveriserede muskatblomme opblandes med Bombay- og Papuamacis, der begge er længere og smalere end den egte blomme, mørkere og næsten uden lugt og smag.

Muskatkulturen er gammel. Nødderne har man fundet i de ægyptiske mumiekister. Araberne bragte produkterne til Europa i det 11. og 12. aarhundrede.

Da hollænderne tog de ostindiske øer, ødelagde de saavidt muligt træerne paa alle øerne, hvor det voksede og indskrænkede dyrkningen til 3 af de smaa Bandaøer. Og de paalagde øernes indfødte fyrster ogsaa at ødelægge alle træer paa deres territorier. Men der blev nok staaende igjen nogle træer hist og her, og saa levede der en due, som gjerne spiste frugterne, og den fragtede frøene til andre nærliggende øer, og paa den maade har planten holdt sig flere steder trods hollændernes foranstaltninger til udryddelse.

Muskatplantagerne paa Banda blev i regelen bortforpagtet, og produkterne skulde efter kontrakt leveres til den hollandske regjering for en ganske lav pris, mens sælgerne tog en blodig pris for varerne. Og for at holde prisen høi tilintetgjorde de ofte meget af høsten i de gode aar. I 1760 blev der i Amsterdam opbrændt muskatnødder for 8 millioner francs! Den vellugtende olje flød i gaderne som bække! Nu dyrkes træet paa alle de øer, som hollænderne eier i Ostindien, og produkterne sælges nu til en rimelig pris.

Fra Singapore udskibes 2—300,000 kg. nødder og blomme. Fra Sumatra gaar 135,000 kg. nødder og 30,000 kg. blomme, fra Bandaøerne 300,000 kg. nødder og 50,000 kg. blomme. Fra Java kom før ca. 70,000 kg., men her har nu hollænderne indskrænket eller indstillet dyrkningen, da efterspørgselen er mindre.

England indførte henimod 300,000 kg. nødder og 30,000 kg. blomme.

En ny evne i dyreriget.

I „Naturen"s septemberhefte staar en notis om den meksikanske jordleguan — phrynosoma — der har interesse ogsaa derved, at den fremfører et eksempel paa, at en gammel iagttagelse, der til og med af yngre forskere har været holdt for en fabel, kan faa en uventet bekræftelse. Ditmars iagttagelse er ikke ny. Allerede Francisco Hernandez, Filip den 2dens livlæge, iagttog at denne merkelige krybdyrform under visse omstændigheder sprøiter frem blod fra næse eller øine. I et af sine naturhistoriske arbeider over Meksiko, der udkom i Rom 1651, omtaler han „Tapayaxye" og dens blodsprøitning. Han formoder imidlertid, at den sker uvilkaarligt, og at det skyldes nævnte organers skrøbelige bygning. En senere iagttagelse skyldes den yngre Wallace. Han bemerkede sprøitningen hos 3 forskjellige individer og konstaterede, at blodstraalen kom fra et af øinene. Han tilføier, at det er ganske usædvanligt, at dyret benytter dette merkelige forsvarsmiddel, og at han forgjæves har anstrengt sig for at fremkalde sprøitningen.

Nyere forskere, der har holdt flere dyr i fangenskab, enkelte eksemplarer i et tidsrum af 6 aar, har ikke kunnet bekræfte dette vistnok enestaaende forhold, og zoologerne Boettger og J. von Fischer har henvist det hele til fablernes verden.

Phrynosoma er en af de merkeligste blandt jordleguanernes mange barokke former. Det fordanskede navn „tudseøgle" er ganske træffende, thi som en saadan bastard ser den ud. Længden er ca. 15 cm. Kroppen er besat med lange torne, hvoraf de 10 længste danner en krans paa hals og baghoved. Dyret er jord- eller lerfarvet, saa naar det trykker eller graver sig ned i sandet, er det næsten umuligt at opdage det. Dets bevægelser er i almindelighed saa dorske og ubehjælpsomme, og det synes saa lidet istand til at gribe noget levende væsen, at de indfødte mener, at det lever af luften.

Gottfr. Gulliksen.

Mindre meddelelser.

Underjordisk forbindelse mellem Donaus og Rhinens vasdrag. Man har længe vidst, at endel af Donaus vand, flere steder ved elvens øvre løb, forsvinder under jorden. Ved Fridingen i Würtemberg kan man saaledes se vandet fosse ned i et svælg mellem klipperne i bun-

den af elveleiet. Der har været gjort talrige forsøg paa at bringe paa det rene, hvor vandet blev af, men disse forsøg har hidtil altid været uden resultat. Først i høst har det lykkedes at løse gaaden. Efter initiativ af den würtembergiske regjering blev sagen undersøgt af en for anledningen opnævnt videnskabelig kommission. Videnskabsmændene medbragte en stor mængde af et grønt farvestof, som de lod slippe ned i aabningerne, hvor vandet forsvandt. Efterat man havde ventet i over 8 døgn, kom endelig den grønne farve tilbage i elven Aach i Baden, en liden elv som løber ud i Bodensjøen.

Donau, hvis hovedløb munder ud i det sorte hav, sender altsaa gjennem Bodensjøen og Rhinen tillige en del vand til Nordsjøen! Men paavisningen af denne underjordiske forbindelse har tillige en anden og mere vidtrækkende betydning. Den lange tid, som medgik, inden den grønne farve viste sig i Aach, tyder paa, at der under den sydlige del af Schwarzwald findes betydelige underjordiske huler, delvis fyldt med vand. Allerede tidligere har det fra jordskjælvsstationerne i Strassburg og Heidelberg været fremholdt som sandsynligt, at der i denne trakt fandtes store saadanne hulrum under jordoverfladen.

(Efter „La Tribune de Genève", 23de sept. 1907).

En rettelse. I stykket „Store forskyvninger i jordskorpen" skriver jeg s. 214 følgende: „Jeg antager endog, at der har fundet store vandrette forskyvninger sted i strøg, hvor man hidtil ikke har tænkt paa dem. Jeg har her nærmest for øie de foldede silurstrøg i det saakaldte Kristiania territorium."

Da dette blev nedskrevet, erindrede jeg ikke Brøggers udtalelse i „Norge i det 19de Aarhundrede I", s. 14, der hvor han omtaler, hvad han kalder for høifjeldstavlen. Den lyder saa: „Den yderste randsone, der kun er opbevaret i Kristianiafeltet, synes opstuvet i folder ovenpaa grundfjeldets overflade foran de nedgledne masser, idet alunskiferen nærmest ovenpaa grundfjeldets gamle plan her synes at have afgivet smørelsen for de glidende masser."

Hans Reusch.

Æteren. At der maa være noget i verdensrummet mellem himmellegemerne viser sig derved, at det ellers vilde være utænkeligt at lysbølgen kunde forplante sig fra de fjerneste stjerner til os; vandbølger forudsætter vand, og lysbølger forudsætter et radium, som vi kalder æter.

Da lysbølgerne er tversvingninger af samme art som svingningerne i en tonende stang, saa maa æteren være et fast elastisk kjerne og endnu fastere end staal. Samtidig maa vi antage, at den omtrent mangler vegt. Hein har regnet ud, at den vilde forsinke maanens omløb om jorden, forandre stjernernes gang og desuden rive bort vor atmosfære, selv om den kun var $\frac{1}{2}$ millintedel saa tæt som luften i et Crokes rør, der paa det nærmeste er lufttomt. Lord Kelvin har regnet ud, at dens tæthed er en titusenbilliontedel af vandets tæthed. Et legeme af disse egenskaber er aldeles ukjendt for os paa jorden. Det

er derfor et stort spørgsmaal om vi ikke har noget for os som er aldeles forskjelligt fra baade materie og energi. Maaske er materie æter i fortættet form. *P. B.*

Edderkopper, som kan forandre øinenes farve. Denne merkelige egenskab kjendes fra før hos enkelte ænder, men synes at finde sted kun som følge af frygt eller rædsel; paa Java skal man nu have opdaget to arter edderkoppe, hos hvem denne forandring angives at være et udslag af dyrets egen vilje. Det blev først opdaget hos en fangen edderkop, der udmerkede sig ved to store glødende „brilleøine“, omgivet af en hel del mindre øine. Disse store øine forandrede langsomt sin farve fra brun til græsgrøn og tilbage til brun; ved andre anledninger forandredes blot det ene øie farve, et forhold, der virkede ganske uhyggelig endog paa de mennesker, der iagttog det. Det lykkedes ikke at skaffe flere eksemplarer af vedkommende art, mens eftersøgelserne bragte for dagen en anden art med samme merkelige evne. *d.*

Maanen og dens temperatur. Ved at undersøge det lys, et legeme udsender, kan man ved spektroskopets hjælp komme efter legemets temperatur. Saadanne iagttagelser er anstillet ved maanen. Maanen har jo som bekjendt ingen atmosfære. Dette gjør, at temperaturforholdene paa maanen er underkastet de yderligste ekstremer, som end ikke tilnærmelsesvis naaes paa jorden. Den af solen belyste maaneskive har gjennemsnitlig en temperatur af 110° C. Naar det er fuldmaane, er følgelig den siden af maanen, som vender mod jorden saa varm. Heraf kan man atter slutte sig til hvormeget maanen ved fuldmaane kan bringe temperaturen paa jorden til at stige. Det viser sig, at temperaturen paa jorden vilde stige $^1/_{1000}$ grad, hvis vi til stadighed havde fuldmaane. Maanen er med andre ord fuldstændig uden praktisk indflydelse paa jordens temperaturforholde.

Naar solen efter solnedgang paa maanen har ophørt at skinne, saa synker temperaturen kolossalt, saa at man allerede et par timer efter at solen er gaaet ned allerede har en temperatur af ÷ 150 grader, altsaa et temperaturfald af 250 grader paa et par timer. Her paa jorden synker vistnok ogsaa temperaturen adskilligt, især i klare nætter, paa grund af udstraalingen, men paa maanen vil temperaturen i løbet af den et par uger lange maanenat visselig synke ned til henimod verdensrummets temperatur. Et længere ophold paa maanen vil derfor ikke bekomme os jordbeboerne synderlig vel, bortseet fra den omstændighed, at der hverken er luft eller vand. *P. B.*

JOH. NORDAHL-OLSEN:

LUDVIG HOLBERG I BERGEN.

Med Forord af **Dr. Just Bing.**

Pris Kr. 1.50, Porto 10 Øre.

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt; Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Fiskeri og Udklækning.

En kort Oversigt

af

Knut Dahl.

Faaes hos alle Boghandlere.

Pris 50 Øre.

Christen Brun:

Nadverens betydning for kristenlivet.

Et foredrag.

Pris 25 øre, porto 5 øre.

JOHAN BØGH:

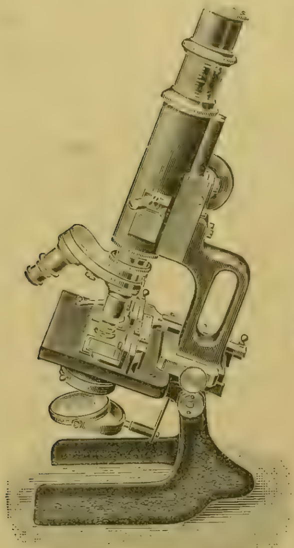
KUNST OG PUBLIKUM.

Pris Kr. 1.00, Porto 5 Øre.

John Griegs Forlag.

RICHD. BOUNCKEN, HAMBURG

Videnskabelige Instrumenter Esplanade 4



Mikroskoper

Stativ III

med Optik og Skab .... Kr. 65.—

Apparat for Entomologer .. » 3.—

Komplette Mikroskoper fra M. 30 og opover

Fabrikkatalog paa Forlangende gratis

Richd. Bouncken

Hamburg

Esplanade 4

3 2044 106 305 899